



ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

К «СПРАВОЧНИКУ ЭКСПЛУАТАЦИОННИКА»

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
14	1 снизу	Приложения  113-50	Приложения 1—4: Постановления СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 3, 8 10 июля 1933 года о работе ж.-д. транспорта о перестройке органов управления, системы зарплаты и о политотделах на ж.-д. транспорте.
51	Табл. 4, гр. 8	с (индекс графы)	(исключить)
51	9 снизу	l =	e =
54	5 »	фиг. 19	фиг. 18
59	под табл.	—	(весь текст под таблицей относится к стр. 61).
61	1 снизу	фиг. 21—35.	фиг. 21—27.
65	15 сверху	станциями устройства	станциями устройства (фиг. 28).
68	11 »	а) 0,5—2 мин.	а) 0,5—10 мин.
71	7 снизу	≤ 1 440	≤ 1 440 т.
151	13 »	$A_e =$	$A_4 =$
153	8 сверху	$A_6 =$	$A_5 =$
153	14 »	$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6$	$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5$
174	1 »	Ориентировочное определение инвентарного количества... в дороге...	Ориентировочное определение количества... на дороге...
186	3 снизу	Перевод грузовых поездов на автотормозные установлено закончить в 1934 году с доведением числа автотормозных вагонов до 30,9% от...	Перевод грузовых поездов на автотормоза предусмотрено уже в 1934 году довести до 30,5% от... и т. д.
191	2 сверху	Числа товарных поездов	Числа грузовых поездов
198	11 »	коммерческого графика;	коммерческого (непараллельного) графика;
199	7 »	данной ходовой скорости.	данной перегонной (технической) скорости.
203	17 снизу	и коммерческую скорость.	и участковую скорость.
234	2 сверху	$P_{\text{пасс}} = \frac{\sum (nl)_{\text{пасс}}}{\sum (ns)_{\text{пасс}}}$	$P_{\text{пасс}} = \frac{\sum (pe)_{\text{пасс}}}{\sum (ns)_{\text{пасс}}}$
240	18 снизу	пасс =	3 =
240	12 »	$h_{\text{пасс}} =$	3' =
240	9 »	СССР 100 700 пассажиро-км.	СССР 1021 900 пассажиро-км (1932 г.)
240	7 »	Англия 900 000	Англия... 600 000
254	30, 14 и 12 стр.	$v_k$	$v_y$

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
343	20 снизу	—	(нет подписи) инж. Н. А. Морщихин
348	5 сверху	к ходовой скорости	к перегонной скорости
348	23 снизу	10) составление нормальных... и т. д.	10) составление непараллельных... и т. д.
357	14 »	нужно уничтожить	нужно довести
357	11 »	уничтожить	уменьшить
358	9 »	(внутреннее освещение)	(местное освещение)
393	8 »	на стр. 398	на стр. 394
397	13 »	расстояние между ссоставами	расстояние между остановками
490	17—18 сверху	а также №№ станции и дороги.	(исключить)
490	19 сверху	$\frac{a-b}{a'-b'}$	$\frac{a}{b}$ ;
490	23—24 сверху	$a'$ — № станции отправителя груза; $b'$ — № дороги	(исключить). (исключить)
526	7 сверху	пунктов из производственников	пунктов на дорогах из производственников и т. д.
541	10 снизу	Приложение 5	Приложение 4

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

ОСМОТРЕНО  
СЧЕТЧИКОВ

626  
С741

# СПРАВОЧНИК ЭКСПЛОАТАЦИОННИКА

ПОСОБИЕ ДЛЯ РАБОТНИКОВ  
СТАНЦИЙ и РАЙОНОВ  
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

СОСТАВЛЕНО КОЛЛЕКТИВОМ СОТРУДНИКОВ  
НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА  
ЭКСПЛОАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

222

~~ПРОВЕРЕНО  
1933~~

13964 ✓

~~НАРКОМТЕС~~

~~20107~~

~~ПРОВЕРЕНО~~

НКПС ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

МОСКВА

1933



28  
2810 55

Справочник по эксплуатации железных дорог составлен коллективом сотрудников Научно-исследовательского ин-та эксплуатации под общей редакцией директора ин-та и ряда научных сотрудников.

Книга предназначается для среднего звена эксплуатационников на станции, в районе, в управлении дороги и имеет целью дать полное освещение всего транспортного процесса в целом в сжатом виде под углом зрения задач эксплуатации. Справочник охватывает собой пять основных разделов.

1. Объекты и средства перевозок.
2. Использование перевозочных средств.
3. Организация движения.
4. Себестоимость и условия перевозок.
5. Кадры по эксплуатации ж. д. и система управления.

Первый раздел справочника (объекты и средства перевозок) посвящен вопросам грузовых и пассажирских потоков и описанию перевозочных средств: ж.-д. пути станций, связи и СЦБ, складов и погрузочно-выгрузочных механизмов, локомотивов деповского хозяйства, электрических железных дорог и подвижного состава.

Второй раздел (использование перевозочных средств) посвящен определению пропускной способности станций и участков, разъяснению основ взаимного пользования дорогами подвижным составом, эксплуатационного учета, вывода качественных характеристик использования подвижного состава, эксплуатации паровозов тяговых расчетов.

Третий раздел (организация движения) посвящен анализу техники безопасности движения, организации работы станции и маневровой работы, организации движения поездов, регулировке перевозок и специализации поездов, пассажирского движению, мелочным и хозяйственным перевозкам, эксплуатации ветвей и заканчивается анализом выполненной работы.

Четвертый раздел посвящен разбору себестоимости и условий перевозок на железных дорогах Союза.

Пятый раздел дает небольшой очерк положения дела и перспективы с кадрами по эксплуатации железных дорог, и в заключение приводятся решения СНК Союза и ЦК ВКП(б) от 3, 8 и 10 июля 1933 г. о перестройке работы железнодорожного транспорта и новой его структуре.

↓  
1340

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

От редакции . . . . . 15

## РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

### ОБЪЕКТЫ И СРЕДСТВА ПЕРЕВОЗОК

#### Глава I. Грузовые потоки и их обработка

I. Размеры перевозок . . . . .	17
II. Косые таблицы и их переработка . . . . .	22
1. Косая таблица корреспонденции . . . . .	22
2. Таблица накопления потока . . . . .	23
3. Таблица проследования вагонов . . . . .	24

#### Глава II. Пассажирские потоки

I. Размеры перевозок . . . . .	27
II. Виды сообщения . . . . .	27
1. Пассажирские потоки, пассажирооборот и густота пассажирского движения . . . . .	27
2. Дальнее, местное и пригородное сообщение . . . . .	29
3. Социальный состав пассажиров . . . . .	29

#### Глава III. Железнодорожный путь

I. Устройство железнодорожного пути . . . . .	30
1. Основные элементы ж.-д. пути . . . . .	30
2. Полоса отвода . . . . .	30
3. План и профиль ж.-д. пути . . . . .	31
4. Земляное полотно . . . . .	31
5. Искусственные сооружения . . . . .	33
6. Балласт . . . . .	35
7. Рельсовые опоры . . . . .	37
8. Рельсы . . . . .	38
9. Рельсовое скрепление . . . . .	40
II. Содержание и ремонт железнодорожного пути . . . . .	42
1. Общие условия, которым должен удовлетворять путь . . . . .	42
2. Организация работ по содержанию и ремонту пути . . . . .	44
III. Снегоборьба . . . . .	44
1. Заносимость пути . . . . .	44
2. Снегозащита . . . . .	45
3. Механическая очистка пути от снега . . . . .	45

#### Глава IV. Станции

I. Соединение станционных путей . . . . .	45
1. Одиночный стрелочный перевод . . . . .	45
2. Расчет перевода . . . . .	48
3. Изображение путей и переводов одиночными линиями . . . . .	49
4. Переход (съезд) . . . . .	51
5. Английский перевод . . . . .	52
6. Ответвление путей . . . . .	54

	Стр.
II. Разъезды и обгонные пункты . . . . .	54
1. Путевое устройство разъезда и обгонного пункта . . . . .	54
2. Развитие раздельных пунктов . . . . .	56
3. Число путей . . . . .	56
4. Сравнение выгоды типов малых станций . . . . .	61
III. Средние (участковые) станции . . . . .	65
IV. Расчет путей и горловин на станциях . . . . .	66
1. Методология расчета . . . . .	66
2. Аналитический расчет . . . . .	66
3. Графический расчет . . . . .	67
4. Нормы расчета горловин . . . . .	67
5. Определение времени занятия горловин . . . . .	69
6. Нормы расчета путей . . . . .	70

## Глава V. Связь и СЦБ

I. Связь . . . . .	72
1. Виды связи . . . . .	72
2. Телефония . . . . .	72
3. Телеграфия . . . . .	74
II. Сигнализация . . . . .	77
1. Сигналы . . . . .	77
2. Назначение и классификация устройств СЦБ . . . . .	78
3. Жезловая сигнализация . . . . .	78
III. Блокировка . . . . .	79
1. Полуавтоматическая блокировка . . . . .	79
2. Автоматическая блокировка . . . . .	80
IV. Централизация . . . . .	82
1. Перевод стрелок . . . . .	82
2. Механическая централизация стрелок и сигналов . . . . .	83
3. Станционная блокировка . . . . .	85
4. Электрическая централизация . . . . .	86
5. Диспетчерская централизация . . . . .	87
6. Автосортировка и регардеры . . . . .	87
7. Авторегулировка поездов и автостопы . . . . .	88

## Глава VI. Склады. Механизация погрузо-выгрузочных работ

I. Склады . . . . .	88
1. Классификация складов . . . . .	88
2. Условия и сроки хранения грузов . . . . .	88
3. Оперативные грузо-складочные устройства и классификация их . . . . .	89
4. Склады долгосрочного хранения . . . . .	90
5. Специализация оперативных грузо-складочных устройств . . . . .	90
6. Оценка успешности эксплуатации грузо-складочного устройства . . . . .	90
7. Хозяйственно-материальные склады . . . . .	91
8. Конструкция и устройство . . . . .	91
9. Искусственное освещение . . . . .	94
10. Весы и размещение их в пакагазах . . . . .	95
11. Расчет необходимой площади и габаритных размеров грузо-складочных устройств . . . . .	96
12. Расположение в плане станции грузо-складочных устройств . . . . .	98
13. Ж.-д. путевое оборудование грузо-складочных устройств . . . . .	98
14. Автогужевые подъездные пути . . . . .	99
II. Грузо-станционные работы и их механизация . . . . .	100
1. Размер механизации погрузо-выгрузочных работ . . . . .	100
2. Классификация подъемно-транспортных механизмов . . . . .	102
3. Описание подъемно-транспортных механизмов . . . . .	102

## Глава VII. Локомотивы

I. Типы локомотивов . . . . .	112
II. Паровоз . . . . .	112
1. Общее устройство паровоза . . . . .	112
2. Котел паровоза . . . . .	113
3. Паровая машина паровоза . . . . .	116
4. Закон сцепления и классификация паровозов . . . . .	117
5. Основные обозначения колесной характеристики локомотивов . . . . .	118
6. Классификация паровозов по другим признакам (по роду пара, принципу расширения пара, по роду службы) . . . . .	119
7. Паровозный парк дорог СССР . . . . .	119
8. Сила тяги и мощность паровоза . . . . .	122
9. Сила тяги по котлу . . . . .	122
10. Сила тяги паровоза по машине . . . . .	126
11. Сила тяги по сцеплению . . . . .	133
12. Эксплуатационно-тяговые характеристики паровозов . . . . .	135
13. Экономичность работы паровоза . . . . .	135
14. Реконструкция паровозного парка дорог СССР . . . . .	136
III. Тепловоз . . . . .	139
1. Отличие тепловоза от паровоза . . . . .	139
2. Мощные тепловозы . . . . .	140
3. Тепловозы малой мощности (мотовозы) . . . . .	143
4. Автовагоны . . . . .	144

## Глава VIII. Депоовское хозяйство

I. Общие понятия . . . . .	147
II. Виды ремонт паровозов . . . . .	148
1. Ремонт в депоовских мастерских . . . . .	148
2. Определение потребного количества стойл. Стойла для междупоездного ремонта . . . . .	148
3. Стойла для подъемочного ремонта . . . . .	151
4. Стойла для аварийного ремонта . . . . .	151
5. Стойла для стоянки локомотивов . . . . .	151
III. Экипировка паровозов . . . . .	152
1. Элементы экипировки . . . . .	152
2. Обмывка паровоза . . . . .	152
3. Осмотр паровоза . . . . .	152
4. Снабжение топливом . . . . .	153
5. Чистка топки . . . . .	154
6. Снабжение песком . . . . .	154
7. Снабжение водой . . . . .	154
8. Снабжение паровоза осветительными, смазочными и обтирочными материалами . . . . .	155
9. Поворот паровоза . . . . .	156
IV. Заводский ремонт . . . . .	156

## Глава IX. Электрические железные дороги

I. Системы тока . . . . .	157
1. Общие сведения . . . . .	157
2. Основные системы тока . . . . .	158
II. Контактная сеть . . . . .	160
III. Подвижной состав . . . . .	164
1. Электровоз . . . . .	164
2. Сравнение работы электровоза и паровоза . . . . .	164
3. Тяговые двигатели . . . . .	165
4. Рекуперативное торможение . . . . .	166
IV. Электрическое оборудование электровозов . . . . .	167
1. Приборы управления . . . . .	167
2. Электрические соединения электровоза . . . . .	169



V. Тяговые расчеты	171
VI. Эксплуатация электровозов	173

## Глава X. Вагоны

I. Деление вагонов по роду и типам	174
II. Требования, предъявляемые к грузовым вагонам	177
1. Вагоны должны соответствовать перевозимым грузам	177
2. Вагоны должны использовать все возможности нашей широкой колеи и должны соответствовать другим элементам ж.-д. хозяйства	177
3. Вагон должен быть прочным	177
4. Вагоны должны быть рентабельными	177
5. Вагоны должны допускать применение механической погрузки и выгрузки грузов	177
III. Основные детали вагонов	178
1. Кузов и рама	178
2. Ходовые части	178
3. Упряжные приборы и тормоза	179
4. Буксы	179
5. Вагонные колеса	180
6. Постройка вагонов	180
IV. Основные размеры и характеристика грузовых вагонов	180
V. Грузовых вагоны	181
1. Крытые вагоны	181
2. Платформы	181
3. Полувагоны	182
4. Цистерны	183
5. Изотермические вагоны	183
6. Вагоны для скота	183
VI. Пассажирские вагоны	184
1. Существующие типы вагонов	184
2. Проектируемые типы вагонов	184
VII. Атосцепка и автотормоза	186

## РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### Глава I. Пропускная способность

I. Общие понятия	188
II. Подсчет пропускной способности участков	188
1. Способ определения пропускной способности	188
2. Определение пропускной способности однопутного перегона	189
3. Определение отдельных пунктов, которые должны действовать	190
4. Расчет пропускной способности при пакетном графике	190
5. Расчет пропускной способности при автоблокировке	192
6. Минимальный интервал между поездами в пакете по времени при автоблокировке и автотормозах	192
7. Пример установления минимального интервала между головами грузовых поездов в пакете по времени	195
8. Минимальный интервал между поездами при постах	195
III. Подсчет потребной пропускной способности участков	197
IV. Развитие и реконструкция пропускной способности	199
1. Основные мероприятия	199
2. Открытие отдельных пунктов	200
3. Механизация операций на отдельных пунктах по пропуску поездов	200
4. Оборудование автоматической блокировкой	200

5. Применение отдельных пунктов со сдвинутыми путями . . . . .	201
6. Изменение приемов пропуска поездов через отдельные пункты и оборудования последних . . . . .	201
7. Применение диспетчерской централизации стрелок и сигналов . . . . .	203
8. Внедрение новых типов локомотивов . . . . .	204
9. Применение кратной тяги и подталкивания . . . . .	204
10. Смягчение профиля . . . . .	204
11. Переход на электротягу . . . . .	206
12. Устройство вторых путей . . . . .	207
13. Выводы . . . . .	208

## Глава II. Основы взаимного пользования вагонами грузового парка на дорогах сети

I. Передача вагонов в обмен и без обмена . . . . .	208
1. Передача в обмен . . . . .	208
2. Передача без обмена . . . . .	209
3. Нормы передачи вагонов . . . . .	209
4. Обязательства по переходу вагонов . . . . .	209
5. Порядок возвращения вагонов срочного возврата на дорогу приписки . . . . .	210
6. Сроки следования вагонов срочного возврата . . . . .	210
II. Контроль технического состояния вагонов грузового парка при передаче их с одной дороги на другую . . . . .	210
III. Условия передачи вагонов и грузов с одной дороги на другую . . . . .	211
IV. Передача приспособления для перевозки грузов . . . . .	213
V. Передаточные документы на вагоны . . . . .	213

## Глава III. Эксплуатационный учет

1. Основы эксплуатационного учета . . . . .	214
1. Основные разделы учета . . . . .	214
2. Организация учета на железных дорогах . . . . .	218
3. Отчет о наличии, распределении, работе и использовании подвижного состава . . . . .	218
4. Периодический сводный доклад об эксплуатационной работе . . . . .	218
II. Учет вагонов грузового парка . . . . .	219
1. Учет наличия состояния и распределения вагонов ( $N$ ) . . . . .	219
2. Учет работы вагонов ( $U$ ) . . . . .	224
3. Учет пробега вагонов ( $\Sigma N_s$ ) . . . . .	226
III. Учет эксплуатационной длины ( $L$ ) . . . . .	227
IV. Учет локомотивного парка . . . . .	227
1. Учет наличия и распределения локомотивов ( $M$ ) . . . . .	227
2. Учет работы локомотивов ( $U$ ) . . . . .	229
3. Учет пробега локомотивов ( $\Sigma MS$ ) . . . . .	230
V. Грузовой учет . . . . .	230
1. Экономическая статистика . . . . .	230
2. Учет грузовой работы ( $U_g$ ) . . . . .	231
3. Учет пробега груза ( $\Sigma_{pe}$ ) . . . . .	231
VI. Вывод качественных характеристик использования подвижного состава в грузовом движении . . . . .	231
VII. Использование подвижного состава в пассажирском движении . . . . .	233
1. Измерители использования пассажирского подвижного состава . . . . .	233
2. Качественные измерители использования вагонов . . . . .	233
3. Качественные измерители использования вагонов . . . . .	235
4. Количественные измерители использования локомотивов . . . . .	235
5. Количественные измерители использования составов пассажирских поездов . . . . .	237
6. Качественные измерители использования составов пассажирских поездов . . . . .	238
7. Измеритель опоздания . . . . .	239
8. Учет перевозок платных пассажиров . . . . .	239
9. Средняя густота движения . . . . .	240

	Стр.
10. Данные, характеризующие пассажирские перевозки . . . . .	240
11. Измерители работы паровозов . . . . .	242
12. Измерители работы локомотивов . . . . .	243

#### Глава IV. Эксплоатация паровозов

I. Распределение паровозов . . . . .	244
1. Распределение по паркам . . . . .	244
2. Распределение паровозов по состоянию . . . . .	244
3. Распределение по родам движения и работы . . . . .	245
4. Холодный запас локомотивов . . . . .	245
II. Измерители использования паровозов . . . . .	246
1. Среднесуточный пробег паровоза . . . . .	246
2. Время оборота паровоза . . . . .	247
3. Коэффициент потребности на одну пару поездов . . . . .	249
4. Полезная работа паровоза в сутки . . . . .	249
III. Расчет потребности паровозов . . . . .	250
1. По коэффициенту потребности . . . . .	250
2. По среднесуточному пробегу . . . . .	250
3. По графику оборота . . . . .	251
IV. Системы обслуживания паровозов бригадами . . . . .	252
1. Спаренная езда . . . . .	252
2. Состав паровозных бригад . . . . .	255
V. Использование паровозов . . . . .	255
1. Простой в основном депо в здоровом состоянии . . . . .	255
2. Простой в оборотном депо . . . . .	256
3. Паровоз в распоряжении службы эксплуатации . . . . .	257

#### Глава V. Тяговые расчеты

I. Силы, действующие на поезд . . . . .	258
1. Предмет изучения тяговых расчетов . . . . .	258
2. Силы сопротивления . . . . .	258
3. Основное сопротивление . . . . .	259
4. Сопротивление от ударов на стыках рельсов . . . . .	260
5. Сопротивление воздушной среды . . . . .	260
6. Дополнительное сопротивление . . . . .	261
7. Сопротивление поезда . . . . .	262
8. Тормозные силы . . . . .	262
II. Вес поезда . . . . .	268
1. Определение веса поезда . . . . .	268
2. Весовые нормы пассажирских поездов . . . . .	271
3. Вес поезда при толкании и многократной тяге . . . . .	271
4. Уменьшение веса поездов при неблагоприятных условиях погоды . . . . .	272
III. Уравнение движения и его применение для решения практических задач . . . . .	272
IV. Расчет скорости и времени хода поездов . . . . .	276
V. Торможение поездов . . . . .	278
1. Факторы, определяющие условия и результаты торможения . . . . .	278
2. Определение длины тормозного пути, начальной и конечной скорости торможения при заданных тормозных средствах . . . . .	279
3. Правила расчета тормозов при формировании поездов . . . . .	281

### РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

#### ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ

##### Глава I. Техника безопасности движения

I. Задачи в области безопасности движения . . . . .	282
-----------------------------------------------------	-----

	Стр.
II. Требования, которым должны отвечать железнодорожные агенты . . . . .	283
1. Порядок определения и подготовка железнодорожных агентов . . . . .	283
2. Условия работы железнодорожных агентов . . . . .	283
III. Содержание и надзор за путями и сооружениями . . . . .	283
IV. Содержание подвижного состава . . . . .	284
V. Безопасность движения на станциях и перегонах . . . . .	285
1. Раздельные пункты и перегоны . . . . .	285
2. Техническо-распорядительный акт . . . . .	285
3. Установка подвижного состава на станционных путях . . . . .	286
VI. Требования безопасности, предъявляемые к поезду . . . . .	286
1. Формирование поездов . . . . .	286
2. Условия постановки и размещение вагонов в поезде . . . . .	287
3. Сцепка подвижного состава . . . . .	289
4. Постановка паровозов . . . . .	289
5. Скорость движения . . . . .	291
6. Расчет тормозов . . . . .	291
VII. Условия безопасности движения . . . . .	296
1. Организация движения поездов . . . . .	296
2. Распоряжение движением поездов . . . . .	296
3. Основные способы движения . . . . .	297
4. Автоматическая блокировка . . . . .	298
5. Способы движения, применяемые при отсутствии связи . . . . .	299
6. Переход с двухпутного движения на однопутное . . . . .	300
7. Отправление поездов с разграничением времени . . . . .	300
VIII. Маневровая работа . . . . .	301
IX. Происшествия . . . . .	302

## Глава II. Организация работы станций. Сортировочные и распорядительные станции

I. Условия работы станции . . . . .	302
1. Характер работы . . . . .	302
2. Пропуск сквозных поездов . . . . .	303
3. Внутростанционный оборот вагона . . . . .	304
II. Планирование станционных процессов на сортировочных и распорядительных станциях . . . . .	307
1. Предпосылки к составлению плана . . . . .	307
2. Специализация парков и путей . . . . .	307
3. Специализация маневровых локомотивов . . . . .	308
4. Составление планов станционной работы . . . . .	308
5. План маневровой работы . . . . .	309
6. Плановый станционный документ . . . . .	309
III. Внутростанционное диспетчерское командование . . . . .	309
1. Сущность системы . . . . .	309
2. Описание систем . . . . .	311
3. Диспетчерский график . . . . .	311
4. Маневровый стол . . . . .	315
5. Оперативное планирование станционных процессов . . . . .	317
6. Станционная телефонная связь при внутростанционном диспетчерском командовании . . . . .	319
IV. Грузовые станции . . . . .	319
1. И значение грузовых станций . . . . .	319
2. Работа грузовых станций . . . . .	320
3. Организация работы грузовых станций . . . . .	320
4. Внутростанционный оборот вагона на грузовой станции . . . . .	320
5. Нормирование операций . . . . .	321
6. Прием поездов или передач . . . . .	321
7. Простой в ожидании подачи к месту выгрузки . . . . .	321
8. Маневры, связанные с подачей вагонов к месту выгрузки . . . . .	322



	Стр.
9. Простой вагонов в ожидании нагрузки или выгрузки . . . . .	322
10. Простой вагона в ожидании уборки его с места выгрузки или погрузки . . . . .	322
11. Простой под техническим осмотром и ремонтом . . . . .	323
12. Время простоя вагонов в ожидании формирования . . . . .	323
13. Простой в ожидании отправления . . . . .	324
14. Мероприятия по ускорению внутростанционного оборота . . . . .	324
15. Диспетчер на грузовой станции . . . . .	324

### Глава III. Маневры

I. Общие сведения о маневрах . . . . .	325
1. Классификация маневров . . . . .	325
2. Неизбежные перерывы в маневрах . . . . .	326
3. Измерители маневровой работы . . . . .	326
II. Маневры на промежуточных станциях . . . . .	327
1. Характер маневров на промежуточных станциях . . . . .	327
2. Организация производства маневров на промежуточных станциях . . . . .	327
3. Применение различных маневровых локомотивов на промежуточных станциях . . . . .	328
III. Сортировочные маневры . . . . .	329
1. Способы производства сортировочных маневров . . . . .	329
2. Организация сортировочных маневров при помощи горки . . . . .	329
3. Торможение вагонов при спуске с горки . . . . .	331
4. Осаживание вагонов в сортировочном парке . . . . .	331
5. Пропускная способность горки . . . . .	331
6. Способы производства сортировочных маневров с вытяжкой . . . . .	333
7. Наиболее выгодные способы сортировочных маневров с вытяжкой . . . . .	335
8. Определение наиболее выгодного числа частей разбивки состава . . . . .	335
9. Таблицы времени сортировочных маневров . . . . .	335
10. Экономический предел выгоды производства сортировочных маневров с вытяжкой . . . . .	337
IV. Маневры формирования . . . . .	338
1. Способы производства маневров по формированию поездов . . . . .	338
2. Особенности формирования поездов в переходный период к автоцепке и к автотормозам . . . . .	339
3. Формирование поездов при автоцепке . . . . .	339
V. Стандарты затраты времени на маневры . . . . .	339
VI. Расчет потребности в маневровых локомотивах . . . . .	341
VII. Учет и контроль маневровой работы . . . . .	343

### Глава IV. Движение поездов

I. Специализация поездов . . . . .	343
II. Системы движения поездов . . . . .	345
III. Графики движения . . . . .	346
IV. Диспетчерская система командования движением поездов . . . . .	351
1. Цель и сущность системы . . . . .	351
2. Основные моменты в работе старшего диспетчера . . . . .	351
3. Значение института диспетчеров-вагонораспорядителей и их основные обязанности . . . . .	353
4. Поездной диспетчер и основные моменты его работы . . . . .	354
5. Диспетчерский график исполненного движения . . . . .	355
6. Связь поездного диспетчера с линией . . . . .	356
7. Анализ графиков исполненного движения . . . . .	357
8. Диспетчерское рабочее место . . . . .	357
9. Практика диспетчерского командования за границей . . . . .	359
10. Ликвидация обезлички в работе диспетчерского аппарата и связанных с ним в оперативном отношении линейных агентов . . . . .	361
11. Реконструкция железнодорожного транспорта и диспетчерское командование . . . . .	361

	Стр.
V. Движение сборных поездов . . . . .	362
1. Определение числа сборных поездов на участке . . . . .	362
2. Назначение сборных поездов . . . . .	363
3. Формирование сборных поездов . . . . .	363
4. Организация движения . . . . .	364
5. Маневры сборных поездов на промежуточных станциях . . . . .	364
6. Стандартизация работы сборных поездов . . . . .	364
7. Применение различных локомотивов . . . . .	365
8. Выделение специальных бригад . . . . .	365
9. Прочие мероприятия по улучшению работы сборных поездов . . . . .	365

#### Глава V. Регулировка железнодорожных перевозок

I. Сущность и задачи регулировки железнодорожных перевозок . . . . .	366
II. Регулирующие органы на железнодорожном транспорте . . . . .	367
III. Методы регулировки перевозок . . . . .	368
1. Регулировка погрузки . . . . .	368
2. Регулировка грузопотоков . . . . .	369
3. Регулировка выгрузки . . . . .	371
4. Регулировка вагонных грузовых парков . . . . .	372
IV. Переучеты вагонных долгов . . . . .	373
1. Понятие о родовых и числовых вагонных долгах . . . . .	373
2. Различные виды переучета вагонных долгов . . . . .	374
3. Перенос вагонных долгов с одних передаточных пунктов в другие . . . . .	375
4. Переучеты родовых долгов с изменением и без изменения числового долга . . . . .	376
5. Автоматические переучеты вагонных долгов . . . . .	376
6. Переучеты долгов клбными щитами . . . . .	377
7. Значение переучетов вагонных долгов для использования грузовых вагонов . . . . .	377

#### Глава VI. Специализация грузовых поездов

I. Системы и виды специализации поездов . . . . .	378
II. Специализация поездов за границей . . . . .	380
III. Принцип установления схем специализации в СССР . . . . .	381
IV. Элементы простоя вагонов на распорядительных станциях . . . . .	381
V. Условия выгоды выделения назначения специализации . . . . .	384
VI. Установление схемы специализации . . . . .	385
VII. Порядок установления схем специализации поездов . . . . .	386
VIII. Отправительские маршруты . . . . .	388

#### Глава VII. Пассажирское движение

I. Задачи пассажирского движения . . . . .	389
1. Общие указания . . . . .	389
2. Беспересадочные сообщения . . . . .	389
3. Реконструкция пассажирских перевозок . . . . .	389
II. Организация дальних пассажирских перевозок . . . . .	390
1. Специализация поездов по дальности следования . . . . .	390
2. Скорости движения поездов . . . . .	390
3. Подразделение поездов по скорости движения . . . . .	391
4. Специализация поездов за границей . . . . .	392
5. Определение составов пассажирских поездов . . . . .	393
6. Беспересадочные сообщения . . . . .	393
7. Согласование расписаний поездов . . . . .	394
8. Графики оборота составов . . . . .	394
9. Наблюдение за пассажирским движением . . . . .	395
III. Организация пригородных перевозок . . . . .	395
1. Характерные черты пригородного движения . . . . .	395
2. Расчет потребности в пригородных поездах . . . . .	396

	Стр.
3. Типы пригородных вагонов . . . . .	397
4. Состав и скорость пригородных поездов . . . . .	397
5. Тяга пригородных поездов . . . . .	397
6. Зонное движение . . . . .	398
7. Колесбательное и кольцевое движение поездов . . . . .	398
IV. Организация обслуживания пассажиров . . . . .	399
1. Билетные кассы . . . . .	399
2. Советский вокзал . . . . .	401
3. Обслуживание пассажиров в пути . . . . .	401
<b>Глава VIII. Мелочные (потонные) перевозки</b>	
I. Характер и особенности мелочных перевозок . . . . .	402
1. Тариф на перевозку мелочных грузов . . . . .	402
2. Размер мелочных перевозок . . . . .	402
3. Организация перевозки мелочных грузов . . . . .	403
II. Система перевозки мелочных грузов . . . . .	404
1. Сортировочные участки и станции . . . . .	404
2. Категории сборных вагонов . . . . .	404
3. Системы мелочных перевозок . . . . .	405
III. Сроки доставки мелочных грузов . . . . .	406
IV. Грузосортировочные станции . . . . .	406
1. Задачи грузосортировочных станций . . . . .	406
2. Организация сортировки . . . . .	407
<b>Глава IX. Организация хозяйственных перевозок</b>	
I. Понятие о хозяйственных перевозках . . . . .	410
II. Оформление хозяйственных перевозок . . . . .	410
III. Планирование перевозок хозяйственных грузов . . . . .	412
IV. Перевозка хозяйственных грузов органами Главжелдорстроя . . . . .	412
V. Организация перевозок хозгрузов в хозяйственных поездах . . . . .	412
<b>Глава X. Методы эксплуатации ветвей и подъездных путей</b>	
I. Упрощенные методы эксплуатации . . . . .	413
1. Функционирование ветви на протяжении части суток . . . . .	413
2. Удлинение перегонов . . . . .	414
3. Обслуживание по способу одного двигателя . . . . .	415
4. Обслуживание по методу „станция поезд“ . . . . .	415
5. Движение по трейн-ордерам (поездным приказам) . . . . .	416
6. Обслуживание в невровом порядке . . . . .	416
7. Способы сношений о движении поездов, применяемые на ветвях и подъездных путях . . . . .	416
II. Методы лучшего использования подвижного состава при эксплуатации ветвей . . . . .	416
<b>Глава XI. Анализ выполненной работы</b>	
I. Задачи анализа . . . . .	419
II. Использование грузовых вагонов . . . . .	420
1. Производительность вагона . . . . .	420
2. Нагрузка на ось вагона . . . . .	420
3. Пробег порожних вагонов . . . . .	421
4. Среднесуточный пробег вагона и его элементы . . . . .	421
III. Участковая и перегонная скорость . . . . .	428
1. Анализ частковой скорости . . . . .	428
2. Анализ перегонной скорости . . . . .	430
3. Коэффициент скоростей . . . . .	431
IV. Анализ работы локомотивов . . . . .	431
1. Задача использования локомотивов, производительность локомотивов . . . . .	431
2. Вес поезда брутто и его состав в осях . . . . .	431
3. Вспомогательный линейный пробег . . . . .	432

	Стр.
4. Среднесуточный пробег и оборот локомотива	433
5. Маневровый пробег	434
V. Размер выполненных грузовых перевозок	435
VI. Анализ работы поездных бригад	437
VII. Оценка работы дороги в целом	437
VIII. Схема анализа работы	438

## РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

### СЕБЕСТОИМОСТЬ И УСЛОВИЯ ПЕРЕВОЗОК

#### Глава I. Себестоимость железнодорожных перевозок

I. Основные понятия	442
Источники для получения данных о себестоимости	444
II. Определение плановой и фактической себестоимости продукции станции, района и дороги	448
III. Определение себестоимости различных перевозочных процессов	452
1. Распределение расходов по измерителям	452
2. Подсчет количества выполненных измерителей	453
3. Определение средних расходов на единицу измерителя	460
4. Установление количества измерителей, затрачиваемых при совершении перевозочного процесса, себестоимость которого определяется	461
5. Подсчет общей величины издержек и стоимости перевозочного процесса	463
IV. Определение себестоимости отдельных эксплуатационных работ и операций	463
1. Метод расчета	463
2. Стоимость типичных эксплуатационных работ и операций в среднесетевых условиях 1932 года	464
3. Издержки по маневровой работе	467
V. Определение влияния на расходы и себестоимость перевозки различного рода факторов	469
1. Метод расчета	469
2. Коэффициент влияния главнейших эксплуатационных факторов	470
3. Влияние на расходы и себестоимость грузов по движению при изменении грузооборота по направлениям	472
4. Влияние на себестоимость прямого и обратного направлений распределения грузооборота по направлениям	473
5. Влияние на себестоимость перевозки дальности пробега груза	473
6. Влияние на себестоимость перевозки относительной величины порожнего пробега вагонов	474
7. Влияние рода поезда на себестоимость перевозки	476
8. Влияние типа вагона на себестоимость перевозки	476
9. Влияние типа локомотива на себестоимость перевозок	477
10. Влияние длины линии на себестоимость перевозки	478
11. Влияние профиля линии на себестоимость перевозки	479
VI. Себестоимость перевозки грузов и пассажиров в различных условиях	481
1. Методы расчета	481
2. Пример расчета себестоимости перевозки груза методом коэффициента	481
3. Себестоимость перевозки грузов и пассажиров на различных участках и линиях железных дорог	482
4. Себестоимость перевозки пассажиров и грузов на перспективный период	482
VII. Оценка эффективности проведения реконструктивных и рационализаторских мероприятий	482
1. Метод оценки	482
2. Расходные ставки для расчета эффективности рационализаторских мероприятий	483



Глава II. Условия перевозок на жел. дорогах СССР		Стр.
I.	Основные руководства . . . . .	484
II.	Отправители и получатели грузов обобщественного сектора народного хозяйства . . . . .	484
III.	Перевозка грузов . . . . .	484
IV.	Основные перевозочные документы . . . . .	486
V.	Прием груза к отправлению . . . . .	486
	1. Открытие станций для приема и выдачи грузов . . . . .	486
	2. Порядок приема грузов . . . . .	487
	3. Взвешивание грузов . . . . .	487
	4. Упаковка и маркировка . . . . .	490
	5. Провозная плата . . . . .	490
VI.	Погрузка груза и отправление . . . . .	490
	1. Погрузка и выгрузка . . . . .	490
	2. Сроки погрузки и выгрузки . . . . .	491
	3. Повагонные отправки . . . . .	492
	4. Вагонный и натурный листы. Пломбы . . . . .	493
VII.	Следование груза . . . . .	494
	1. Направление следования . . . . .	494
	2. Скорость следования . . . . .	494
	3. Распоряжение грузом . . . . .	495
	4. Переадресовка . . . . .	496
VIII.	Прибытие груза и его выдача . . . . .	497
	1. Оповещение о прибытии . . . . .	497
	2. Хранение груза . . . . .	497
	3. Расчеты за перевозку и выдача груза . . . . .	498
	4. Перевеска груза . . . . .	498
	5. Неостребованные грузы . . . . .	499
IX.	Акты и претензии . . . . .	499
X.	Грузовой тариф железных дорог СССР . . . . .	501
	1. Действующая система тарифов . . . . .	501
	2. Порядок расчета платы . . . . .	502
	3. Дополнительные сборы . . . . .	503
	4. Исключительные, льготные и местные тарифы . . . . .	504
XI.	Пассажирские перевозки . . . . .	505
	1. Руководство по пассажирским перевозкам . . . . .	505
	2. Продажа билетов . . . . .	505
	3. Ручная кладь . . . . .	505
	4. Безбилетные пассажиры . . . . .	507
	5. Перевозка багажа . . . . .	507
	6. Перевозка грузо-багажа . . . . .	508
XII.	Пассажирский тариф . . . . .	508
XIII.	Воинские перевозки . . . . .	509
XIV.	Перевозка почты, газет и литературы . . . . .	510
XV.	Провоз грузов на основании особых правил . . . . .	512
	1. Перевозка живности . . . . .	512
	2. Перевозка опасных грузов . . . . .	513
	3. Перевозка грузов наливом в цистернах . . . . .	515
	4. Перевозка скоропортящихся грузов . . . . .	517
XVI.	Прямые железнодорожно-водные сообщения . . . . .	519
XVII.	Международные сообщения . . . . .	520

## РАЗДЕЛ ПЯТЫЙ

### КАДРЫ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

I.	Инженерно-технические кадры в настоящее время . . . . .	522
II.	Система образования на транспорте в первую пятилетку . . . . .	523
	1. Втузы . . . . .	523
	2. Техникумы . . . . .	523
	3. Научно-исследовательский институт эксплуатации . . . . .	525
III.	Перспективы подготовки кадров во вторую пятилетку . . . . .	626
	Приложения . . . . .	528

„Техника в период реконструкции  
решает все.

Нам осталось немного: изучить  
технику, овладеть наукой“.

(Сталин)

## ОТ РЕДАКЦИИ

Социалистический ж.-д. транспорт СССР, ведущим звеном коренной реконструкции которого в перспективе его развития является электрификация, предъявляет к железнодорожникам повышенные требования по изучению основных достижений советской и иностранной техники в области организации и рационализации всего транспортного производственного процесса.

Нам нужно огромное количество не только вооруженных передовой техникой командиров железнодорожного производства, но и квалифицированных рабочих, умеющих сочетать свой революционный трудовой порыв со знанием передовой техники и науки капиталистических стран. „Мы отстали от передовых в технико-экономическом отношении стран на 50—100 лет. Мы должны пробежать это расстояние максимум в 10 лет. Либо мы сделаем это, либо нас сомнут“, — сказал тов. Сталин, и это условие в свете исторических задач трудящихся СССР является решающим моментом в деле построения во вторую пятилетку бесклассового социалистического общества.

Чтобы обеспечить высокие темпы работы ж.-д. транспорта и не оказаться тормозом в реконструкции всего народного хозяйства страны, нужно немедленно технически вооружить всех железнодорожников. Нужно создать и воспитать десятки тысяч новых квалифицированных кадров строителей и организаторов транспортного производства.

Для этого необходима техническая литература, в которой в настоящий момент ощущается большой недостаток.

Наряду с технической книгой, широко освещающей отдельные отрасли работы транспортного производства, большой недостаток ощущается в справочных материалах, где бы широкие массы железнодорожников могли в сжатой популярной форме почерпнуть нужные знания и получить указания о рекомендуемой литературе в интересующих их областях.

Идея навстречу желаниям основной массы эксплуатационников, коллектив научных работников Научно-исследовательского института эксплуатации железных дорог взял на себя труд создать такого рода справочник.

Основная мысль, вложенная в данный справочник эксплуатационника, — дать среднему звену эксплуатационников на станции, в районе, в управлении дороги наиболее полное освещение всего транспортного процесса в целом, в самом сжатом виде, под углом зрения задач эксплуатации.

Трудность составления такого справочника увеличивается обстоятельством, что в настоящее время происходит пересмотр ряда положений науки „эксплуатация“ под углом зрения их соответствия задачам социалистического строительства.

В момент подготовки к печати справочника (кстати затянувшийся) произошел дальнейший коренной сдвиг в деле изменения системы и организации работы железных дорог на основе постановлений СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 3, 8 и 10 июля 1933 г. о перестройке работы железных дорог. Редакции пришлось уже на ходу исправлять и уточнять ряд положений.

Большую роль в создании такого рода справочника, отвечающего насущнейшей потребности широких кругов работников эксплуатации железных дорог, должно сыграть качество поданного материала, наряду со сжатостью и популярностью изложения.

Насколько это удалось редакции справочника,—судить самим читателям, пользующимся им в своей практической работе.

Вполне сознавая сложность поставленной задачи, редакция считает, что, несмотря на все недочеты и промахи первого опыта в создании такого рода справочника, выпуск его будет оценен широкими кругами работников эксплуатации железных дорог СССР как большой шаг в деле популяризации новейших достижений техники, в области организации и рационализации всего железнодорожного производства на базе его коренной реконструкции.

Широко используя первый опыт издания „Справочника эксплуатационника“, коллектив работников Научно-исследовательского института эксплуатации железных дорог вместе со всеми железнодорожниками пойдет по пути дальнейшей мобилизации сил в борьбе за изучение транспортной техники и овладение наукой.

Будем помнить заветы Ленина и Сталина „учиться, учиться и еще раз учиться“, чтобы „догнать и перегнать максимум в 10 лет в технико-экономическом отношении передовые капиталистические страны“.

Все замечания и пожелания товарищей, пользующихся справочником, будут с благодарностью учтены редакцией справочника при его переиздании в дальнейшем.

Материалы направлять по адресу: Москва, Гороховская, 8, Научно-исследовательский институт эксплуатации железных дорог.

Редакционная  
коллегия  
справочника:

- С. В. Гурьев,
- А. Ю. Звирбуль,
- А. С. Лебедев,
- С. И. Нейштадт,
- В. М. Стемповский,
- И. Г. Тихомиров.

Под общей редакцией С. И. Нейштадт.

1933-53АМ034АВ

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ  
ОБЪЕКТЫ И СРЕДСТВА ПЕРЕВОЗОК

ГЛАВА I

ГРУЗОВЫЕ ПОТОКИ И ИХ ОБРАБОТКА

I. Размеры перевозок

Размеры грузовых перевозок по сети железных дорог характеризуются количеством погрузки вагонов в сутки, количеством отправленных тонн грузов, количеством исполненных тонно-километров и так называемой густотой движения, количеством тонно-километров, приходящихся на 1 км линии или участка.

Таблица 1 дает размеры и динамику роста перевозок грузов по сети железных дорог с 1913 по 1932 год, а также плановые цифры на 1933 и 1937 годы.

По плану великих работ второй пятилетки построения бесклассного социалистического общества предусмотрен значительный рост производительности, сельского хозяйства, строительства, увеличение в три раза потребления населения, ориентировочно исчисленные перевозки по железным дорогам в грузовых поездах дадут 480 млн. т, возрастают более чем в полтора раза по сравнению с 1932 г. Эти размеры перевозок по железным дорогам определены с учетом устранения нерациональных перевозок, усиления роли водного транспорта по рекам Союза, значительного роста автогужевых перевозок коротко-пробежных грузов и мощного развития транспортирования нефти по нефтепроводам.

Кроме того перевозки хозяйственных грузов составят около 110 млн. т.

Состав перспективного грузооборота железных дорог показывает исключительное значение в перевозках по ним грузов ведущих отраслей народного хозяйства. Из общего размера перевозок в 480 млн. т перевозки металла, топлива, строительных материалов составляют более 80% ж.-д. грузооборота.

В смысле размещения грузооборота по линиям необходимо подчеркнуть огромный рост перевозок на дорогах востока (Урало-Кузбасс). Размер перевозок на территории этой новой угольно-металлургической базы к концу второго пятилетия приближается к размеру перевозок наиболее грузонапряженного направления основной старой базы—Донбасса, достигая максимальной грузонапряженности на участке Новосибирск—Омск. На  $\frac{1}{8}$  этот поток состоит из каменного угля.

## Размеры и динамика грузовых перевозок на сети железных дорог СССР

Годы Данные	1913	1923/24	1924/25	1925/26	1926/27	1927/28	1928/29	1930	1931	1932	П л а н	
											1933	1937
1 Среднесуточная погрузка всякого рода грузов на дорогах сети (в вагонах) . . . . .	27 400	13 517	17 398	24 007	27 868	31 186	36 670	46 335	49 354	51 415	58 000	—
2 Среднесуточная погрузка в максимальный м-ц года	—	16 463	22 932	28 474	33 168	35 266	42 110	51 039	55 384	55 417	—	—
3 Количество отпавленных грузов в пп. груз. дв. в тыс. тонн в год.	132 400	67 489	83 454	116 750	135 936	150 599	176 200	233 700	258 283	267 906	300 000	480 000
4 Количество сделанных тонно-км пооббега грува в пп. груз дв. в год в млн. . . . .	65 696	33 748	47 439	68 000	81 651	88 172	100 800	132 000	152 129	169 270	183 000	305 000
5 Средняя дальность пробега тонны груза в километрах . . . . .	496	500	568	594	601	585	608	565	589	602	610	685
6 Средн. густота движения грузов по сети ж. д. в тыс. тонно-км. на 1 км экспл. длины	—	6,6	6,48	9,37	10,92	11,161	14,00	17,38	18,93	20,75	23,24	33,30

Распределение погрузки сети по отдельным дорогам показывает таблица 2.

Эта таблица показывает роль отдельных дорог в общей работе сети.

Таблица 2

Среднесуточная погрузка по отдельным дорогам сети железных дорог СССР

№№ по пор.	Наименование дороги	Г о д ы		
		1930	1931	1932
1	Западные . . . . .	2 091	2 119	2 345
2	М. Б.-Балтийская . . . . .	2 022	1 822	1 723
3	М.-Казанская . . . . .	2 469	2 470	2 285
4	М.-Курская . . . . .	2 620	2 567	2 673
5	Мурманская . . . . .	848	1 098	1 323
6	Октябрьская . . . . .	3 273	2 988	3 113
7	Пермская . . . . .	2 738	3 178	3 341
8	Рязано-Уральская . . . . .	1 229	1 172	1 117
9	Самаро-Златоуст . . . . .	1 280	1 312	1 157
10	Северные . . . . .	2 133	2 283	2 608
11	Юго-Восточные . . . . .	2 414	2 362	2 441
12	Екатерининская . . . . .	3 702	4 170	4 775
13	Юго-Западные . . . . .	3 009	3 616	3 455
14	Закавказские . . . . .	1 588	1 645	1 645
15	Сев.-Кавказские . . . . .	3 560	3 821	3 747
16	Южные . . . . .	1 994	7 098 <sup>1</sup>	7 623
17	Средне-Азиатская . . . . .	1 275	1 388	1 414
18	Забайкальская . . . . .	351	428	530
19	Омская . . . . .	871	882	908
20	Томская . . . . .	1 333	1 616	1 940
21	Уссурийская . . . . .	823	832	885
22	Турксиб . . . . .	—	418	355
23	Донецкая . . . . .	4 711 <sup>1</sup>	—	—
	По сети . . . . .	46 335	49 285 <sup>2</sup> 69 <sup>3</sup> 49 354 <sup>4</sup>	51 415

<sup>1</sup> К Южным присоединена Донецкая. <sup>2</sup> Без людских погрузок. <sup>3</sup> Людские погрузки по всем дорогам. <sup>4</sup> Всего погрузки.

Общее распределение перевозок по родам грузов как в тоннах, так и тонно-километрах и рейсы отдельных родов груза показывают таблицы 3 и 4.

Таблица 3

Распределение перевозок по главнейшим родам грузов в тысячах тонн

№№ п/п Грузы	Годы		1924/25	1925/26	1926/27	19-7/23	1928/29	1930	1931	1932
	1913 в границах С.С.Р.									
1	Всего отпра- влено гру- зов . . . . .	132 400	83 454	115 750	135 936	150 599	175 633	238 732	258 283	267 906
	В том числе:									
2	Хлеба . . . . .	18 264	10 597	14 182	15 479	14 284	16 801	24 326	25 780	23 758
	Процент от общего . . . . .	13,8	12,7	12,1	11,4	9,5	9,6	10,2	9,9	8,8
3	Каменного угля . . . . .	26 339	14 552	21 957	27 048	29 979	33 449	21 380	48 015	56 689
	Процент от общего . . . . .	19,9	17,4	18,8	19,9	19,9	19,0	17,3	18,5	21,1
4	Нефти . . . . .	5 799	5 012	5 621	6 490	8 155	9 881	13 197	15 765	17 016
	Процент от общего . . . . .	4,4	6,0	4,8	4,8	5,14	5,6	5,5	6,2	6,4
5	Дров . . . . .	8 583	9 553	12 303	14 939	12 951	13 077	15 126	13 775	13 880
	Процент от общего . . . . .	6,5	11,4	10,5	11,0	8,6	7,4	6,3	5,3	5,2
6	Лесных ма- териалов . . . . .	12 170	9 742	12 930	15 078	16 891	20 506	30 922	30 813	32 397
	Процент от общего . . . . .	9,2	11,7	11,2	11,1	11,2	11,7	13,0	11,9	12,1
7	Руды . . . . .	8 927	2 935	4 753	5 887	6 629	8 010	9 869	10 888	12 725
	Процент от общего . . . . .	6,7	3,5	4,1	4,3	4,4	4,6	4,1	4,3	4,8
8	Чугуна, же- леза, стали не в деле . . . . .	4 095	2 096	3 968	4 718	5 381	6 559	8 258	8 609	9 497
	Процент от общего . . . . .	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6	3,8	3,5	3,3	3,6
9	Прочих . . . . .	48 223	28 336	41 037	45 267	56 319	67 280	96 654	104 639	101 934
	Процент от общего . . . . .	36,4	34,1	35,2	34,0	37,4	38,3	40,1	40,6	38

Таблица 4

Пробеги по родам грузов в миллионах тонно-километров и дальность пробега одной тонны

№№ п/п. Грузы	Годы		1924/25	1925/26	1926/27	1927/28	1923/29	1930	1931	1932
	191	(в границах СССР)								
1	Общий пробег в млн. тонно км	69 696	47 433	63 904	81 651	88 172	106 752	133 918	152 129	169 270
	Дальность проб. тонны	493	563	590	501	585	608	561	589	632
	В том числе:									
2	Хлеба . . .	9 844	9 366	12 068	15 278	12 604	15 745	14 615	16 293	17 819
	Процент от общего . . .	15,0	19,7	17,5	18,7	14,3	14,7	10,9	10,7	10,5
	Дальность проб. тонны	539	884	851	987	882	937	601	632	750
3	Каменного угля . . .	12 406	8 035	13 547	17 852	18 452	20 618	25 393	31 065	37 188
	Процент от общего . . .	18,9	16,9	19,7	21,9	20,9	19,3	19,0	20,5	21,9
	Дальность проб. тонны	471	552	617	660	615	616	614	647	656
4	Нефти . . .	3 677	3 258	4 480	5 033	5 953	7 587	10 445	11 430	15 355
	Процент от общего . . .	5,6	6,9	6,5	6,2	6,8	6,9	7,8	7,5	9,0
	Дальность проб. тонны	634	650	797	774	731	748	792	825	896
5	Дров . . .	1 682	2 195	3 076	3 747	3 393	3 671	3 866	3 334	3 512
	Процент от общего . . .	2,6	4,6	4,5	4,6	3,8	3,4	2,9	2,2	2,1
	Дальность проб. тонны	196	230	250	250	262	281	253	242	253
6	Лесных материалов . .	6 073	5 133	8 417	9 363	11 278	14 150	20 335	20 213	22 030
	Процент от общего . . .	9,2	10,8	12,2	11,5	12,8	13,3	15,2	13,2	13,0
	Дальность проб. тонны	499	527	651	621	668	690	678	656	680
7	Руды . . .	—	995	1 820	2 316	2 603	3 109	3 909	5 019	6 770
	Процент от общего . . .	—	2,1	2,6	2,8	3,0	2,9	2,9	3,3	4,0
	Дальность проб. тонны	—	339	383	393	393	385	396	461	532
8	Чугуна, железа и стали не в деле . .	—	2 036	3 002	3 681	4 198	5 105	6 675	6 775	8 595
	Процент от общего . . .	—	4,3	4,4	4,5	4,8	4,8	5,0	4,5	5,1
	Дальность проб. тонны	—	755	756	780	780	778	808	787	905
9	Прочих . . .	32 014	16 420	22 494	24 331	29 685	36 967	48 720	58 000	58 101
	Процент от общего . . .	48,7	34,7	32,6	29,8	33,6	34,7	36,3	38,1	34,4
	Дальность проб. тонны	523	579	548	527	527	549	509	555	569



Значительное увеличение, примерно в 3 раза против существующих потоков, имеет место на линиях, обслуживающих Кузбасс.

Характерной чертой перспективных потоков на линиях Сибири является значительный размер их на большинстве новых магистралей, только вступающих в эксплуатацию во втором пятилетии. Примерно в 3 раза должен возрасти поток по Турксибу. Грузопотоки на основных линиях Урала и на выходах из Урала и Сибири возрастают также примерно в 3 раза.

Значительные размеры потоков намечаются в районе Донбасса и выходах из Донбасса, в особенности на участке Красный Лиман—Основа, около 17 млн. тонно-километров. Направление Валушки—Елец—Москва превращается в основную углевозную магистраль, связывающую Донбасс с Московской областью.

В связи с громадным ростом заготовки древесины для нужд социалистического строительства и сосредоточением этих заготовок по плану в отдаленных областях Союза (Северный край, Восточная Сибирь, Западная Сибирь и Карелия) чрезвычайно сильно возрастают потоки на основных лесовозных линиях.

## II. Косые таблицы и их переработка

1. Косая таблица корреспонденции. Для решения целого ряда эксплуатационных задач требуется детальное знание грузовых потоков.

С самой исчерпывающей полнотой и вместе с тем в весьма простой форме грузовые потоки могут быть получены из переработок так называемой *косой таблицы корреспонденции* тонн или вагонов между станциями.

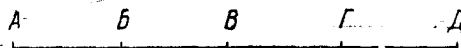
Грузовые потоки даны в виде косой таблицы 5—корреспонденции груженых вагонов между станциями дороги.

Таблица 5

На станции Со станций						Сумма отправле- ния	Сумма при- бытия ми- нус сумма отправлен.
	А	Б	В	Г	Д		
А . . . . .	0	10	20	10	20	60	— 10
Б . . . . .	10	0	20	10	30	70	— 20
В . . . . .	10	10	0	40	50	110	— 40
Г . . . . .	20	10	10	0	30	70	0
Д . . . . .	10	20	20	10	0	60	+ 70
Сумма прибытия . . . . .	50	50	70	70	130	370	— 0

Таблица 5 представляет собою запись грузового потока по особой форме.

В левой вертикальной графе выписаны все станции отправления; в верхней горизонтальной строчке—все станции прибытия. Тогда числа, написанные в пересечениях вертикальных граф и горизонтальных строк, показывают количества вагонов, отправленных с каждой станции на каждую станцию данной схемы линии.



Фиг. 1.

Например, ст. Д отправляет на А—10 вагонов, на Б—20 вагонов, на Г—10 вагонов. Станция Г отправляет на Д—30 вагонов, на В—10 вагонов (рис. 1).

Сумма цифр каждой горизонтальной строчки очевидно показывает сумму отправленных вагонов с каждой станции на все станции (эти суммы выписаны в предпоследней вертикальной графе).

Сумма цифр каждой вертикальной графы показывает сумму прибытия вагонов на каждую станцию (эта сумма выписана в последней горизонтальной строчке).

Разность между суммой прибытия вагонов в среднем в сутки и суммой отправления с каждой станции груженных вагонов в сутки показывает избыток + (разность положительная) или недостаток— (разность отрицательная) на каждой станции порожняка.

Косая линия нулей (в случае рассматриваемой простой схемы дороги в виде одной прямой линии) механически делит косую таблицу на направления движения вагонов. Действительно, все, что станции отправляют вправо от себя по схеме, находится направо от линии нулей в косой таблице 5.

Например ст. В отправляет 40 вагонов на Г и 50 вагонов на Д—вправо по схеме и эти цифры находятся вправо от линии нулей таблицы 5.

Также ст. В отправляет 10 вагонов на А и 10 вагонов на В влево от линии таблицы и влево по схеме.

Аналогично то, что прибывает слева на ст. В, написано сверху линии нулей; то, что прибывает справа на В (со ст. Г и Д), написано снизу от линии нулей и т. д.

Таблица 5 допускает ряд переработок в зависимости от цели, для которой это делается.

Так, *таблица 5 корреспонденции груженных вагонов между станциями может быть переработана в таблицу 6—накопления потока, и таблицу 7—проследования вагонов по участкам между станциями сети (таблицу грузовых потоков),*

2. Таблица накопления потока. Таблица 6 показывает, сколько вагонов отправлено с каждой станции на каждую станцию.

Таблица 6 показывает, сколько вагонов проходит через данную станцию назначением на каждую станцию дороги. Она получается суммированием соответственных цифр таблицы 5.

Таблица 6

На станции \ Через станции	На станции				
	А	Б	В	Г	Д
А . . . . .	0	10	20	10	20
Б . . . . .	50	0	40	20	50
В . . . . .	40	40	0	60	100
Г . . . . .	30	30	30	0	130
Д . . . . .	10	20	20	10	0

Способ суммирования определяется самим назначением этой таблицы.

Проследим, как делается это суммирование.

Через ст. А на Д (см. схему дороги) проходит то количество вагонов, которое отправляется А, так как А — конечная станция дороги, т. е. 20 вагонов; через ст. Б на Д проходят вагоны назначением на Д, отправленные А и Б, т. е.  $(20 + 30 = 50)$ .

Через ст. В назначением на Д проходят вагоны, отправленные А, Б и В. т. е. сумма цифр горизонтальных строчек соответственных столбцов таблицы 5:  $(20 + 30 + 50 = 100)$ .

Через ст. Г на Б идет то, что отправляется со станции Д и ст. Г на Д, т. е.  $20 + 10 = 30$  вагонов.

Эти данные и вписаны в соответствующие графы таблицы 6.

3. Таблица проследования вагонов. Таблица показывает, сколько из вагонов, проходящих через какую-либо станцию, идет „на“ и „за“ любую станцию дороги, т. е. она показывает, сколько вагонов проходящих; например, через ст. В проходит также через Г.

Этим определяется и способ переработки таблицы 6 в таблицу 7. Проследим, как она заполняется.

Через ст. Б на и за ст. Д (см. табл. 6 и схему дороги) идет то, что проходит на Д со ст. А и Б, т. е. 50 вагонов.

Через ст. Б на и за ст. Г идет  $50 + 20 = 70$  вагонов.

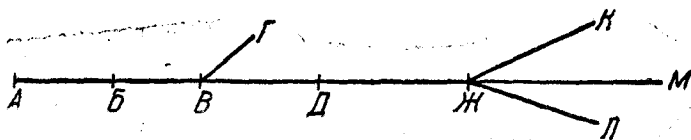
Через ст. Б на и за ст. В идет  $50 + 20 + 40 = 110$  вагонов.

Эти данные и выписываются в соответствующие графы таблицы 7.

Таблица 7

На и за станции \ Через станции	На и за станции				
	А	Б	В	Г	Д
А . . . . .	0	60	50	30	20
Б . . . . .	50	0	110	70	50
В . . . . .	40	40	0	160	100
Г . . . . .	30	60	90	0	130
Д . . . . .	10	30	50	60	0

Если схема дороги более сложная, чем взятая на этом примере, то переработка косо́й таблицы производится таким же порядком.



Фиг. 2.

Необходимо только при суммировании соответственных граф все время иметь перед глазами схему дороги и учитывать ее.

Например, на нижеследующих таблицах 8, 9 и 10 и представлена переработка косо́й таблицы корреспонденции вагонов для схемы фиг. 2.

Таблица 8

Груженные вагоны отправлены с каждой станции на каждую станцию

На станции Со станций	На станции									Отпр.
	А	Б	В	Г	Д	Ж	К	Л	М	
А . . . . .	0	30	50	20	100	50	30	30	50	360
Б . . . . .	50	0	30	40	30	40	20	20	30	260
В . . . . .	70	40	0	60	100	60	30	30	40	430
Г . . . . .	30	50	40	0	40	10	20	10	—	200
Д . . . . .	180	30	150	100	0	40	30	20	—	550
Ж . . . . .	40	40	30	20	40	0	30	40	50	290
К . . . . .	20	20	40	30	50	70	0	20	80	330
Л . . . . .	30	20	30	20	40	20	80	0	50	290
М . . . . .	100	20	50	—	—	50	70	60	0	350
Прибытие . . .	520	250	420	290	400	300	310	230	300	—
Прибытие ми- нус отправление	160	-10	-10	+90	-150	+50	-20	-60	-50	0

Таблица 9

## Накопления потока через станцию на данную станцию

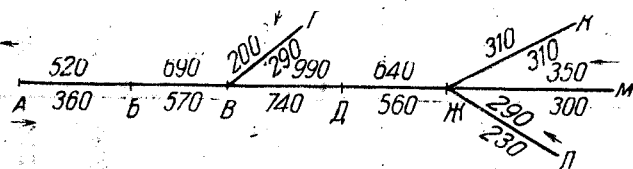
На станции Через станции									
	А	Б	В	Г	Д	Ж	К	Л	М
А . . . . .	0	30	50	20	100	50	30	30	50
Б . . . . .	520	0	80	60	130	90	50	50	80
В . . . . .	470	220	0	290	270	160	100	90	120
Г . . . . .	30	50	40	0	40	10	20	10	—
Д . . . . .	370	130	320	170	0	200	130	110	120
Ж . . . . .	190	100	150	70	130	0	310	230	300
К . . . . .	20	20	40	30	50	70	0	20	80
Л . . . . .	30	20	30	20	40	20	80	0	50
М . . . . .	100	20	50	—	—	50	70	60	0

Таблица 10

## Корреспонденция вагонов между станциями

На и за стан- ции Через станции									
	А	Б	В	Г	Д	Ж	К	Л	М
А . . . . .	0	360	330	20	260	160	30	30	50
Б . . . . .	520	0	570	60	400	270	50	50	80
В . . . . .	470	690	0	290	740	470	100	90	120
Г . . . . .	30	80	200	0	80	40	20	10	—
Д . . . . .	370	500	990	170	0	560	190	110	120
Ж . . . . .	190	290	510	70	640	0	310	230	300
К . . . . .	20	40	110	300	160	310	0	20	80
Л . . . . .	30	50	100	20	140	200	80	0	50
М . . . . .	100	120	170	—	170	350	70	60	0

Таблица 10 непосредственно дает грузовой поток по участкам, если брать смежные станции *АБ, БВ, ЖК, КЛ* и т. д.; этот поток может быть нанесен на схему (фиг. 3).



Фиг. 3.

Если взять эти потоки, нанесенные на схему, перемножить на длину участков *АБ, БВ, ВД* и т. д., то получим пробеги вагоно-километров, совершенные по участку. Сумма всех этих пробегов даст пробег груженых вагонов (вагоно-километры) по всей линии.

инж. С. И. Нейштадт

## ГЛАВА II

### ПАССАЖИРСКИЕ ПОТОКИ

#### I. Размеры перевозок

Бурный рост народного хозяйства СССР с особой силой сказался на пассажирском движении.

Индустриализация страны, возникновение новых экономических и промышленных центров наряду с повышением культурных и материальных запросов трудящихся, создание на востоке второй угольной и металлургической базы, социалистическое переустройство деревни, рост благосостояния широчайших трудящихся масс, социальные и культурные сдвиги в стране — все это значительно увеличило *подвижность населения*, создало ряд новых мощных людских потоков, изменило не только социально-классовую, но и географическую структуру пассажирского движения. Достаточно указать, что в 1932 году среднее число поездок на человека составило 4,5 поездок в год, т. е. в три с половиной раза больше, чем в 1913 году, когда в год на одного человека в среднем приходилось лишь 1,3 поездки. В период второй пятилетки намечено почти удвоение коэффициента подвижности населения страны.

#### II. Виды сообщений

1. Пассажиропотоки, пассажирооборот и густота пассажирского движения. Под *пассажиропотоком* подразумевается число пассажиров, перевезенных в пределах данного участка в единицу времени.

Под *густотой* пассажирского движения понимается число пассажиров, перевезенных в единицу времени на каждом километре,

Таблица 11

№ по порядку	Годы		Данные									
	1913	1923/24	1924/25	1925/26	1926/27	1927/28	1929	1930	1931	1932	П л а н	
											1933	1937
1	184 300	154 376	211 825	262 684	254 199	280 685	365 239	557 704	722 735	980 000	1 060 000	1 650 000
2	59 300	80 120	106 348	130 821	131 786	152 044	191 844	317 211	476 903	678 000	750 000	1 180 000
3	32,1	51,9	50,2	49,8	51,8	54,2	52,5	56,9	65,9	69,2	70,8	71,5
	108	100	90	89	87	84	88	93	85	84,7	81	85
	189	180	155	153	154	155	158	184	204	216	226	230
	26	26	25	25	25	24	24	24	24	24,6	25	27
	25,215	15,434	19,040	23,366	22,110	23,628	32,004	51,810	61,787	82	89,0	140,0
	1,541	2,080	2,683	3,208	3,244	3,715	4,401	7,463	11,577	16,6	19,0	32,0

т. е. число пассажиро-километров по данному участку, разделённое на прогяжение участка.

Под *пассажирооборотом* подразумевается число отправленных и прибывших пассажиров (дорогой, районом, станцией).

2. Дальнее, местное и пригородное сообщения. К *дальнему сообщению* относится такая перевозка, которая производится в пределах минимум двух дорог.

К *местным сообщениям* относятся перевозки в пределах одной лишь дороги, кроме пригородных; так например, перевозка по Сев. дороге от Москвы до Архангельска (1 131 км) относится к местному сообщению, перевозка по Курской дороге от Москвы до Тулы (194 км) также относится к местному сообщению.

К *пригородному сообщению* относятся перевозки в прилегающих к городам и крупным индустриальным, строительным или промышленным центрам местностях, совершаемые на недалеких расстояниях (примерно около 100 км). Перевозки эти совершаются главным образом с целью доставки рабочих и служащих, живущих за пределами города или другого центра к месту работы и обратно, а также с целью предоставления городскому населению возможности отдыха за пределами города.

3. Социальный состав пассажиров. Обследование 1930 года установило, что преобладающее число пассажиров в дальнем и местном сообщениях составляют рабочие (32,6%), затем крестьяне (27,3%) и наконец служащие (17,1%). Остальные 23% составляют „прочие“ социальные группы населения (учащиеся, военные, члены семей рабочих и служащих и др.).

*Характеристика пассажиропотока в пригородном сообщении* несколько иная, хотя основной социальной категорией являются также рабочие (от 38—41%), но следующую категорию составляют уже служащие (от 25—32%). Остальные 37—21% относятся к так называемым „прочим“, куда входят иждивенцы рабочих и служащих, военные, крестьяне. Последние в пригородном сообщении составляют около 10% всего пассажиропотока. Количество отправленных пассажиров, доля пассажиров, которая приходится на пригородное сообщение из общего количества пассажиров, средняя дальность пробега пассажиров, общий пробег пассажиров по голам с 1913 до 1931 года, а также плановые наметки на 1932 и 1937 годы сведены в таблицу 11.

Эта таблица показывает, что по своему удельному весу *пассажирокилометраж пригородного сообщения* за последние годы составляет 14—18% от общего, в то время как по количеству отправленных пассажиров значение пригородных перевозок является доминирующим. Объясняется это тем, что перевозки в пригородном сообщении совершаются на короткие расстояния, давая за последнее годы среднее значение дальности перевозки в размере 15—28% от общей.

Рост пригородного сообщения в 1930 году объясняется необычайно быстрым ростом населения крупных городских и промышлен-



ленных центров, заселения пригородов. На увеличение пригородного движения влияет кроме того рост материальной обеспеченности трудящихся, что повышает подвижность, особенно в летние месяцы.

Предположительно можно утверждать, что зона пригородного движения в будущем отодвинется для ж.-д. транспорта от крупных центров как вследствие заселения дальних пригородов, так и в виду охвата более близких пригородов другими видами транспорта (метрополитен, автотранспорт и электрификация пригородных участков), что даст увеличение скоростей движения. Поэтому дальность перевозки пригородных пассажиров, вероятно, возрастет.

инж. Н. И. Введенский.

## ГЛАВА III

### ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ

#### I. Устройство железнодорожного пути

1. Основные элементы ж.-д. пути. Железнодорожный путь состоит из *верхнего и нижнего строения*. К *верхнему строению относятся*: рельсы со скреплениями, рельсовые опоры, баластный слой, устройства для перевода подвижных составов с одного пути на другой (стрелочные переводы, поворотные круги, передвижные тележки), устройства для пересечения одного пути другим (глухие пересечения) и устройства в конце тупиковых путей—упоры.

К *нижнему строению относятся*: земляное полотно (насыпи, выемки) и искусственные сооружения, возводимые взамен земляного полотна (виадуки, тоннели) или же для пропуска с одной стороны рельсового пути на другую водотоков или других путей сообщения (мосты, трубы, путепроводы, переезды).

2. Полоса отвода. Земельная площадь, предоставляемая в пользование железной дороги для возведения на ней ж.-д. полотна и всех устройств, необходимых для обеспечения нормальной перевозочной деятельности дороги, называется полосой отвода.

Техническими условиями проектирования магистралей минимальная *ширина полосы отвода* установлена в 24 м, за исключением населенных мест, где эта ширина может быть и меньше. Значительное уширение полосы отвода на перегонах делается в местах, подверженных снежным или песчаным заносам для ограждающих лесокустарниковых посадок или обеспечения нормальной работы переносных щитов, постоянных заборов и пр.

В среднем по сети дорог СССР полоса отвода составляет около 8 м на один километр эксплуатационной длины. Для ограждения подвижного состава, а также ж.-д. устройств и сооружений от пожарной опасности необходимо удалять с полосы отвода валежник, сучья, сухостойные деревья, своевременно скашивать траву, не допускать разведения костров и пр. В этих же целях воз-

ведение построек вне полосы отвода допускается от границы отвода:

- а) для строений негорюемых с негорюемой крышей не ближе 10 м;
- б) для строений горюемых с негорюемой крышей не ближе 12 м;
- в) для строений горюемых со горюемой крышей не ближе 15 м.

По отношению к оси ближайшего пути следования организованных поездов эти же постройки должны быть в указанных случаях не ближе 20, 30 и 40 м (при соблюдении этого условия в отдельных случаях может быть разрешено возведение построек на расстоянии от границы отвода в 4 м). Расстояния от складов горючих материалов до границы полосы отвода и ближайшего пути устанавливаются в отдельных случаях специальными указаниями НКПС (эти расстояния в зависимости от характера горючих материалов могут доходить до 1500 м).

**3. План и профиль ж.-д. пути.**—Идеальным наивыгоднейшим для движения поездов путем является прямой путь, расположенный на горизонтальной площадке. По условиям земной поверхности невозможно сооружать такой путь на значительном протяжении. В плане путь состоит из отдельных прямых участков, сопряженных кривыми вставками. Точно так же в вертикальной плоскости путь состоит из горизонтальных частей (площадок) и уклонов для другого направления движения (подъемов). Как кривые пути, так и подъемы создают дополнительное сопротивление движению.

Так как *сопротивление кривой обратно пропорционально радиусу ее*, Т. У. проектирования магистралей предлагают стремиться к радиусам от 600 м и больше и только при особо трудных местных условиях применять радиусы 500, 400, 350 и 300 м, а 200 и 150—по специальному разрешению НКПС.

С другой стороны, кривые радиусов меньше 200 м нежелательны и по условиям прохождения подвижного состава, требующим в кривых малых радиусов значительных уширений колеи.

В вертикальной плоскости нежелательность резких переломов профиля, ведущих к разрывам поездов, определяет необходимость сглаживания их кривыми радиуса 1000 м.

В тех же целях борьбы с разрывами поездов, когда части поезда находятся в разных условиях движения, рекомендуется расстояния между точками перелома в вертикальной плоскости делать возможно большими (не менее длины груженого поезда) и во всяком случае не менее 200 м.

**4. Земляное полотно.** *Ширина земляного полотна* поверху зависит от количества путей и рода грунта, из которого полотно возведено. Для *однопутных линий нормальная ширина земляного полотна* 5, 5 м, при грунтах повышенной плотности, из скалы и песка, а также супеска и тощих суглинков (глины менее 17%) ширина берется 5 м.

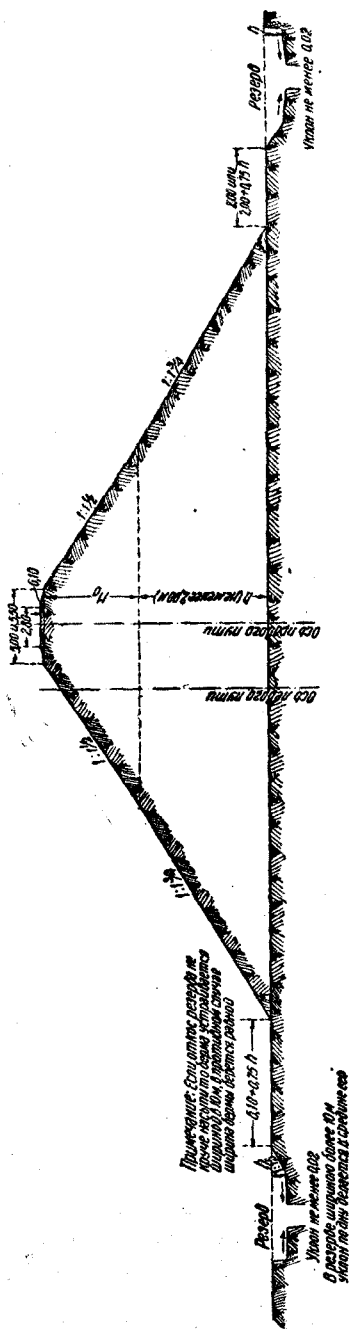
В скалистых выемках разрешается значительное сужение верхней площадки земляного полотна до размеров, обеспечивающих расположение балластного слоя с его откосами.

При двухпутных линиях ширина земляного полотна поверху устанавливается в зависимости от расстояния между осями путей в соответствии с габаритом приближения строений.

В целях обеспечения стока воды верх земляного полотна обделывается при однопутном полотне в виде трапеций, а при двухпутном — в виде выпуклого (закругленного) треугольника.

Крутизна откосов насыпей делается в зависимости от грунта: нормальной крутизной по Т. У. проектирования магистралей принимается  $1\frac{1}{3}$  основания на 1 высоты, при высоте насыпи до 6 м. Более высокие насыпи делаются с переменным откосом, к низу более пологим (фиг. 4.)

В выемках для отвода воды по линии сопряжения откосов выемки с земляным полотном делаются канавы-кюветы с продольным уклоном не менее двух тысячных (на 1000 м протяжения падение в 2 м). Нормальная глубина кювета 0,60 м при ширине по дну 0,40 м. Помимо кюветов для поверхностного отвода воды от земляного полотна служат резервы — широкие канавы, устраиваемые вдоль насыпи с целью получить землю для отсыпки тела насыпи (резервы делаются с продольным уклоном не менее 0,002 и поперечным уклоном в сторону от насыпи не менее 0,02), лотки и — глубокие кюветы с отвесными стенками, обделанными деревом, камнем, старыми шпалами и пр. Такие лотки устраиваются в мокрых выемках, где обычные кюветы недостаточны по глубине. Для отвода воды от земляного полотна применяются также нагорные канавы, устраиваемые вдоль выемки поверху с целью предохранить от поверхностных вод откос выемки, и водотводные канавы, устраиваемые вдоль насыпи в местах, где нет резервов,

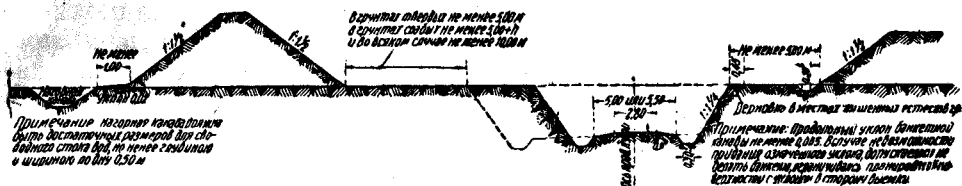


Фиг. 4.

с верхней стороны обязательно, с нижней — при насыпях менее 0,65 м.

Обычно при разработке выемки земля отвозится в ближайшую насыпь, и только излишек земли складывается сверху вдоль обреза выемки. Такая отсыпь называется *кавальером*. Если имеется сток воды в сторону кавальера, то вдоль его подошвы устраивается водоотводная, так называемая „банкетная“ канава (фиг. 5).

Основное условие содержания земляного полотна и обеспечения его устойчивости,—это *борьба с водой*, поверхностной и грунтовой. Вода, проникающая в земляное полотно, разжижает его и способствует образованию оползней, обвалов, а также пучин (горбов) на пути, получающихся в результате промерзания содержащего влагу земляного полотна.



Фиг. 5.

В целях предохранения земляного полотна от воды, помимо упомянутых устройств для отвода поверхностных вод, употребляется еще ряд устройств для удаления внутренних, грунтовых вод—*прорези и дренажи*, заполняемые камнем или крупнозернистым песком, осушительные дырчатые трубы, закладываемые в тело земляного полотна, штольни—подземные галереи со стенками, обделанными деревом (обязательно пропитанными) и пр.

В тех же целях защиты земляного полотна от воды в местах разливов рек откосы насыпей покрываются одеждой из камня, живых насаждений и пр.

К *основным болезням земляного полотна*, помимо упомянутых пучин, можно отнести также баластные корыта—пазухи, образующиеся в слабом земляном полотне под давлением нагруженных поездами шпал.

Эти пазухи, заполненные баластом, служат резервуарами для воды, способствующей образованию оползней и обвалов, а также пучин.

Во вторую пятилетку намечается широкое оздоровление земляного полотна и прежде всего уничтожение баластных корыт и пучин. Для механизации дренирования земляного полотна Бюро путевых комбайнов запроектирована специальная машина *дренажер*, дренирующая баластные корыта (для выпуска из них воды) на ходу со скоростью 5 км в час.

5. Искусственные сооружения. Наиболее крупный раздел искусственных сооружений составляют *мосты*, устраиваемые для пропуска железной дороги над рекой, оврагом или другой дорогой (железнодорожной, шоссе или обыкновенной). Эти последние мосты называются также *путепроводами*. Мосты, сооружаемые в горных

местностях взамен насыпи для сокращения количества земляных работ, называются *виадуками*, но по существу это те же мосты, рассчитываемые для нагрузки их поездом и отличающиеся лишь необычно высокими опорами.

К мостам относятся также *путепроводы и пешеходные мостики*, устраиваемые над железной дорогой для пропуска шоссе или обыкновенной дороги; от ж.-д. мостов эти мосты отличаются лишь нагрузкой, на которую они рассчитываются.

Всякий мост состоит из двух главных элементов: *опор и пролетного строения*, перекрывающего отверстие между опорами. Материалом для сооружения опор и пролетного строения служат камень, кирпич, бетон, железобетон, сталь и дерево.

При классификации мостов по материалу они определяются не опорами, а пролетным строением; например *металлическими мостами* называются мосты со стальным пролетным строением на каменных опорах.

На сети дорог СССР наиболее распространены:

а) *мосты металлические*—металлическое пролетное строение на каменных или бетонных опорах;

б) *мосты железобетонные*—железобетонное пролетное строение на каменных опорах;

в) *мосты каменные*—каменное пролетное строение (сводчатое) на каменных опорах;

г) *мосты деревянные*—деревянное пролетное строение на деревянных опорах.

Концевые (береговые) опоры называются *устоями*, промежуточные—*быками*. Промежутки между опорами называются *пролетами* (однопролетные, двухпролетные, многопролетные мосты).

Расстояние между крайними гранями опор пролета называется *отверстием*. В деревянных свайных мостах отверстием моста называется расстояние между подошвами конусов устоев (конус—часть насыпи, охватывающей устой).

Металлическое пролетное строение является наиболее распространенным. Оно состоит из двух продольных балок, называемых *фермами*, связей между этими балками и проезжей части,—системы балок, поддерживающих мостовое полотно, на котором уложено верхнее строение, состоящее из мостовых поперечин и рельсов. Пролетное строение передает давление на опоры через металлические *опорные части*, уложенные на так называемой *подферменной площадке* опор.

Фермы бывают со сплошной стенкой (для мостов до 23 м) и решетчатые. Соединение элементов проезжей части в одно целое производится при помощи заклепок или сварки.

В одном конце мостового пролетного строения опорные части делаются подвижными для обеспечения температурных расширений.

*Вес металлического пролетного строения зависит:* 1) от величины пролета; 2) от конструкции строения; 3) от расчетных нагрузок, меняющихся через каждые 10—12 лет в зависимости от ожи-

даемого увеличения тяжести подвижного состава; 4) от допускаемых для данного металла напряжений.

В настоящее время допускаются напряжения до  $1\,300\text{ кг/см}^2$ , тогда как в 1884 г. допускалось всего  $750\text{ кг/см}^2$ .

Деревянное пролетное строение устраивается не только для мостов с пролетами 2—2,5 м, но и для больших мостов с пролетами до 50 м.

В этих случаях устраиваются *деревянные фермы по системе Гау, Тауна и Лембке*.

*Пролетное строение Гау* представляет собой брусчатую решетчатую ферму, а строение Тауна и Лембке—сплошную из досок ферму.

Трубы для пропуска водотоков (а также дорог) под насыпью делают каменные (бетонные и чугунные); последние небольших диаметров—до 1,5 м.

#### 6. Баласт. Назначение баластного слоя:

1) распределять давление от подвижного состава равномерно по всей поверхности земляного полотна и доводить его таким образом до размеров, которые может выдержать земляное полотно без местных деформаций (вдавливаний);

2) смягчать удары от подвижного состава, перерабатывая их в себе в упругие (что важно для рельсов, шпал, земляного полотна, подвижного состава);

3) удерживать рельсовые опоры (шпалы) от перемещений под влиянием горизонтальных сил, образующихся в рельсовом пути под воздействием подвижной нагрузки;

4) отводить атмосферную воду от рельсов и их опор, не задерживая в то же время ее в себе. Такой отвод воды является чрезвычайно существенным, так как предохраняет металлические части от ржавления, шпалы от гниения, баластный слой от зарастания и следовательно от засорения, понижающего его упругие свойства. Удаление воды предохраняет баластный слой от образования зимой так называемых верховых пучин.

Все это определяет баластный слой как чрезвычайно ответственный элемент верхнего строения.

В дореволюционное время на наших дорогах недооценивали значения баластного слоя и в качестве материала для баласта употребляли исключительно песок, к тому же мелкозернистый, загрязненный примесью большого количества глины, укладывая его слоями недостаточной толщины.

В результате от недостаточно равномерного распределения давления на земляное полотно получались на многих дорогах баластные корыта. Плохой отвод воды приводил к сильному разжижению баластного слоя, неустойчивости пути, значительному перемещению шпал при движении поездов, значительному их загниванию, громадным расходам по содержанию пути, порче подвижного состава от ударов и в особенности от пыли, пронизывающей ходовые части.

Хорошим баластом, вполне удовлетворяющим вышеизложенным требованиям, является щебень из твердых каменных пород, или

дробленый гравий. Такой баласт введен на железных дорогах за границей.

В настоящее время в плане реконструкции пути такой баласт предусматривается и на дорогах СССР, на всех направлениях линий I и II категории, т. е. линий, где будут обращаться паровозы с давлением в 23 т на ось, и электро-озы (линии I категории); паровозы с давлением в 20 т и тепловозы (линии II категории).

Щебеночный баласт будет уложен слоем толщиной под шпалой в 20—30 см, в зависимости от значения линий, по величине грузооборота.

Щебеночный баласт, а также гравийный, укладывается для обеспечения лучшей передачи давления, а также (с целью предохранить его от вдавливания в земляное полотно и загрязнения) не прямо на земляное полотно, а на промежуточную песчаную подушку толщиной 25—30 см.

Помимо щебеночного хорошим баластом является *ракушечный*, применяемый на некоторых дорогах Юга, и удовлетворительным — *песчаный крупнозернистый*.

Во вторую пятилетку, наряду с укладкой щебня и гравия на направлениях I и II категории, намечается решительное оздоровление баластного слоя по всей сети, для чего будут открыты новые карьеры с ракушечным и крупнозернистым песчаным баластом и закрыты карьеры с мелкозернистым песком и песком с примесью глины более 15%. Для улучшения и ускорения баластной возки, производящейся в настоящее время в составах из обыкновенных вагонов, требующих для разгрузки продолжительного времени, вводятся специальные саморазгружающиеся составы.

*Улучшение баластной возки*, а также работ по погрузке и разгрузке баласта имеет большое экономическое значение, так как количество ежегодно добавляемого в путь баласта огромно. Так, в 1933 г. предполагается вложить в путь около 6,5 млн. м<sup>3</sup> песчаного баласта (доведение слоя до нормы, замена загрязненного, пополнение ежегодной убыли, устройство подушки под щебеночный или гравийный слой) и около 3 млн. м<sup>3</sup> щебеночного и гравийного (для реконструируемых направлений).

На линиях с песчаным баластом, в целях предохранения его от выдувания ветром и вымывания водой, а также для защиты пассажиров и подвижного состава от пыли, часто применяют *покрытие его слоем щебня в 6 см*. Такое покрытие сильно затрудняет путевые работы и к тому же мало достигает цели, так как во время ремонтных работ путь обычно продолжительное время бывает раскрыт. С переходом на улучшенные баласты надобность в этом дорогом покрытии отпадет.

*Ежегодный расход песчаного баласта* (выдувание, вымывание) — около 60 м<sup>3</sup> на километр одиночного главного пути, 90 м<sup>3</sup> на километр двойного главного пути и около 20 м<sup>3</sup> на километр станционных путей.

При нормальном слое песчаного баласта в 30 см под подошвой шпалы, на километр требуется около 1850 м<sup>3</sup> песка.

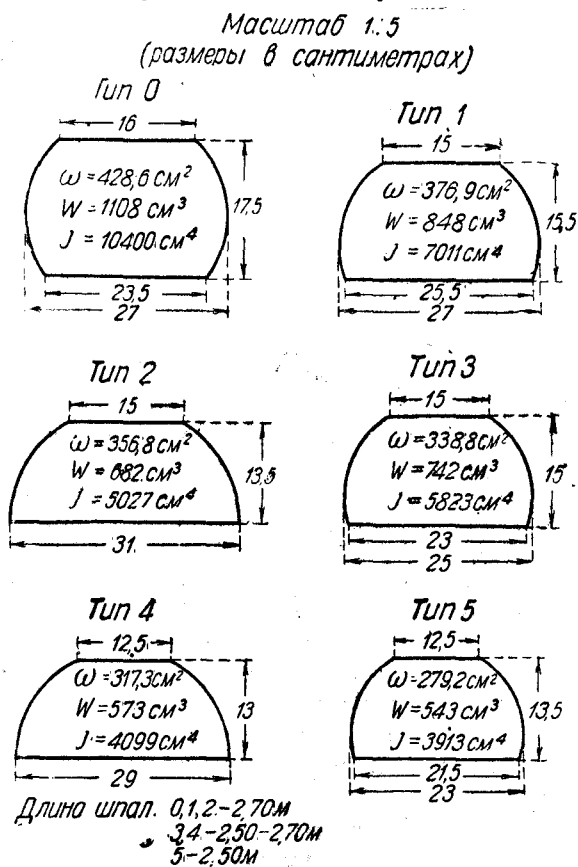
7. Рельсовые опоры. В качестве рельсовых опор, назначение которых — передавать воспринимаемое рельсами давление на возможно большую площадь баласта, служат *продольные лежни* под каждым рельсом, отдельные *опоры и поперечины*, поддерживающие одновременно оба рельса. Наиболее распространенным на мировой ж.-д. сети видом рельсовых опор являются поперечины, имеющие ряд преимуществ перед другими опорами. Поперечины связывают обе рельсовые нити, сохраняя таким образом постоянство ширины колеи, они дают возможность увеличивать их количество и таким образом усиливать в случае нужды путь, кроме того, они хорошо сопротивляются боковым перемещениям рельсовой колеи.

Поперечины бывают деревянные, железные и железобетонные. На дорогах СССР применяются исключительно деревянные поперечины. Железобетонные уложены на некоторых дорогах в незначительном количестве с опытной целью.

Для изготовления поперечин, называемых иначе *шпалами*, применяются сосна, ель, дуб, лиственница, бук и некоторые другие породы. Наиболее распространенной древесиной для шпал является сосна. Форма и размеры шпал, имеющие существенное значение для прочности и устойчивости пути, определяются в зависимости от нагрузки подвижного состава, рода рельсового скрепления и качества баласта, допускающего то или иное давление на единицу площади. Так, для слабого песчаного баласта нужны шпалы с широкой нижней постелью (пластинные), щебеночный баласт допускает применение шпал со сравнительно узкой постелью (брусковые).

Принятые в настоящее время для дорог СССР формы и размеры шпал показаны на фиг. 6.

На этой же фигуре приведены характеризующие шпалу:  $\omega$  — площадь поперечного сечения,  $W$  — момент сопротивления и  $J$  — момент инерции.



Фиг. 6.



Из приведенных типов шпалы 0 и 1 будут укладываться на щебне или гравии на линиях I и II категории, а остальные типы— на линиях III категории и станционных путях.

Ежегодный расход шпал на смену негодных и для вновь укладываемых путей, включая новостройки, достигает 35 млн. в год. Для получения древесины на такое количество шпал необходимо срубить в год около 35 000 га (с одного гектара получается около 1 000 шпал).

Громадность этих цифр определяет то внимание, которое необходимо уделять шпальному хозяйству, и прежде всего мероприятиям по удлинению срока их службы в целях уменьшения ежегодной смены.

Шпалы приходят в негодность по причине гниения (результат деятельности грибков-вредителей) и по механическому износу.

Для борьбы с гниением применяется пропитка древесины антисептиками на специальных шпалопропиточных заводах.

Наиболее распространенным антисептиком на дорогах СССР является хлористый цинк, введенный за границей в практику пропиточного дела еще в 1838 году. Шпалы, пропитанные хлористым цинком, служат у нас вдвое дольше, чем не пропитанные (в среднем вместо 5 лет—10 лет).

В настоящее время хлористый цинк, как недостаточно стойкий антисептик, легко вымываемый из древесины в местах, обильных дождями и к тому же вредно действующий на металл верхнего строения, вытесняется другими, более стойкими. Из последних наибольшее распространение за границей, а теперь и у нас, получил креозот, или креозот в смеси с мазутом. Этот антисептик лучше держится в шпале, сильнее действует на грибки-вредители и улучшает механические свойства древесины. Шпалы, пропитанные этим антисептиком, в среднем служат 15 лет.

Для борьбы с механическим износом применяются уширенные и лучшей формы подрельсовые подкладки, забивка костылей, прикрепляющих рельсы в заранее засверленные дыры, пластинки-защитники при перешивках, скобы против растрескивания шпал и др.

Помимо этих мероприятий, удлиняющих срок службы шпалы, во вторую пятилетку намечается широкое введение *ремонта старых шпал* посредством замены изношенных частей под рельсовой подкладкой вкладышами из свежей древесины.

8. Рельсы. Рельсы — наиболее ответственный элемент верхнего строения пути, непосредственно воспринимающий давление колес подвижного состава и направляющий их движение. Металл рельсов должен быть достаточно тверд, чтобы он мог сопротивляться истирающим воздействиям подвижного состава, и в то же время достаточно вязким, не хрупким, чтобы он не ломался от неизбежных значительных ударов колес. Эти противоречивые требования создают трудности в изготовлении хороших рельсов. Над проблемой изыскания химического состава рельсовой стали и процессов изготовления рельсов, способных служить продолжительное время

в условиях непрерывно растущих скоростей и нагрузок, работают во всех странах. Вопрос этот усиленно разрабатывается и у нас в СССР, над разрешением его работают исследователи на заводах и. Научно-исследовательские институты материалов и пути НКПС.

*Рельсовую сталь*, в основном состоящую из железа, углерода и вредных примесей (фосфора и серы), неизбежных при современных способах производства, улучшают посредством снижения процента этих вредных примесей и путем введения добавок из марганца.

Такие добавки, как никель, хром, медь, титан и др., хотя дают прекрасную сталь, но применение их слишком дорого при производстве материала такого массового изготовления, как рельсы.

Помимо химического состава качество рельсовой стали зависит в значительной степени от способов изготовления и процессов охлаждения, влияющих на образование той или иной внутренней структуры металла (та или иная кристаллизация). Процессы охлаждения при изготовлении в свою очередь находятся в зависимости от формы рельса. Поэтому при проектировке новых типов рельсов и подборе их профиля учитывают не только конструктивные соображения, но и стремятся к формам, обеспечивающим одновременность охлаждения всех частей рельса, головки, шейки, подошвы.

В СССР, как и на всех почти дорогах мира, применяются так называемые *виньоловские рельсы*, широкоподошвенные, различных размеров, т. е. различного веса в погонном метре. В связи с увеличением скоростей движения и нагрузок на ось подвижного состава вес рельса в погонном метре достиг за границей значительных величин: 70 и более килограммов в погонном метре (Америка). У нас наиболее тяжелый рельс, тип Ia весит 43,6 кг, уложен всего на протяжении 2% сети, рельс II и IIa весом 38,4 кг лежит на протяжении около 15%, рельс IIIa весом 33,5 кг—на протяжении около 45%, рельс IVa весом 30,9—на протяжении около 18% и рельсы легче VIa—на протяжении около 20%.

По мере службы рельса в пути, в зависимости от прошедшего по нем тоннажа брутто, *рельс истирается* и прочность его уменьшается (ориентировочно можно считать, что каждые 10 млн. т брутто, прошедших по рельсу, уменьшают его высоту на 1 мм).

По достижении определенного предельного износа, устанавливаемого для линии данной категории, рельсы снимаются и перекладываются на линии с более легкими условиями движения или стационарные пути. Такие рельсы называются старогодними.

Помимо предельного равномерного износа рельсы выходят из строя по *неравномерному износу (выбоины)*, рельсы с разбитыми концами, лопнувшие, а также с выкрашиванием головки или подошвы вследствие трещин. Причины выхода рельсов из строя разнообразны: дефекты в изготовлении, приведшие к внутренним скрытым порокам, или неоднородности металла, дефекты в подвижном составе (выбоины на бандажах колес, внецентренная их насадка и др.), дефекты в содержании пути (плохая подбивка шпал, неудовлетворительное состояние стыкового скрепления и пр.).

В кривых частях пути рельсы неравномерно изнашиваются с боков, так как наружный рельс бывает нагружен больше внутреннего (прижатие центробежной силой).

Для борьбы с этим злом рельсы в кривых с радиусом менее 600 м за границей смазываются особыми приборами — лубрикаторами, устанавливаемыми в пути. Введение таких приборов для смазки рельсов на дорогах СССР предусмотрено планом второй пятилетки.

Что касается *длины рельсов*, то, в целях уменьшения количества стыков,—этих наиболее слабых мест пути,—в настоящее время стремятся к прокатке более длинных рельсов. Вместо прокатываемых в настоящее время рельсов длиной 12,5 м во вторую пятилетку рельсы будут изготавливаться (тип IIa и тяжелее) длиной в 25 м.

9. Рельсовое скрепление. Рельсовое скрепление делится на стыковое и промежуточное, и особняком стоят противоугонные приспособления, препятствующие перемещению рельса по шпалам (дополнительное промежуточное скрепление).

*Стыковое скрепление* служит для соединения между собой отдельных рельсов. По условиям температурного расширения рельсов их в местах соединения нельзя наглухо скреплять. Рельс должен иметь возможность продольного перемещения, в противном случае получились бы искривления в пути, так как развивающиеся ст изменений температуры внутренние силы значительны и во всяком случае вполне достаточны для того, чтобы преодолеть сопротивление такому искривлению со стороны баласта. Чтобы иметь возможность такого перемещения, при укладке пути или его ремонте рельсы укладывают со *стыковыми зазорами*, величина которых зависит от амплитуды колебаний температуры данной местности и температуры рельса в момент укладки. Зазор должен быть оставлен такой величины, чтобы при повышении температуры до максимально возможного для данной местности предела его хватило на предстоящее расширение рельса.

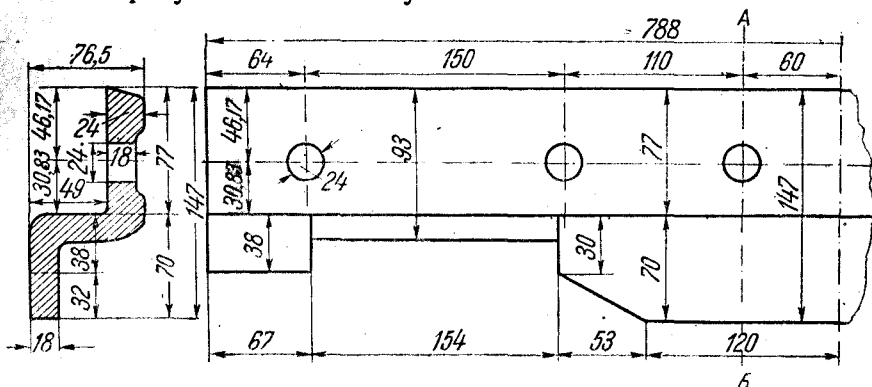
Рельсы соединяются между собой *накладками*, скрепляемыми болтами, проходящими через отверстия в накладках и в рельсе. Чтобы получить при этих условиях возможность перемещений рельса, отверстия в нем делаются овальными или круглыми, но значительно большего, чем болт, диаметра. По условиям температурных расширений, соединения рельсов делаются недостаточно жесткими; с другой стороны, условие прохождения подвижного состава требуют неизменности положения концов рельсов и непрерывности рельсовой нитки.

Таким образом к стыковому скреплению предъявляются противоречивые требования. Удовлетворить их полностью конструкторам стыкового скрепления не удастся и стык во всех странах продолжает оставаться наиболее слабым местом пути. До последнего времени типовым стыковым скреплением на дорогах СССР был стык с шестидырными фартучными накладками (фиг. 7). Наблюдения за службой этого стыка показали, что фартучные 6-дырные накладки в связи с переходом к паровозам с давлением на ось в 18 тонн и с большими скоростями движения поездов стали усиленно лопаться.

В виду этого, как временная мера предложено было заменить их укороченными 4-дырными накладками, полученными путем обрезки концов старой накладке (фиг. 8).

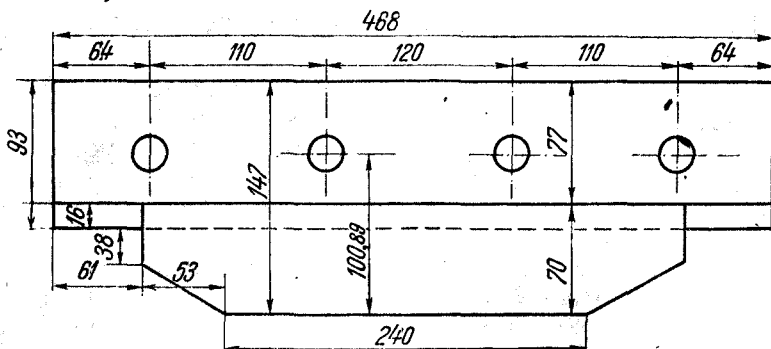
Кроме того для рельсов типа II-а и III-а было запроектировано новое стыковое крепление (4-дырная накладка, по типу американского стыкового крепления), приведенное на фиг. 9.

Однако при применении на наших дорогах укороченных 4-дырных накладок как в первом, так и во втором случае положительных результатов не получено.



Фиг. 7.

Промежуточное крепление состоит из *подкладки и костылей*, проходящих через отверстия в подкладке и охватывающих с боков подошву рельса. Это крепление — нераздельное. Подкладка и рельс одновременно прикрепляются к шпале одними и теми же костылями.

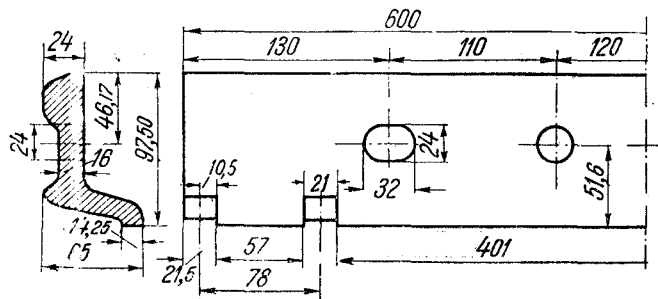


Фиг. 8.

Такое крепление не в состоянии удерживать рельс от продольного перемещения от угона движущимся подвижным составом. Более совершенным является крепление раздельное, такое, при котором подкладка прикрепляется к шпале самостоятельно болтами или костылями, а рельс затем прикрепляется к подкладке отдельными болтами. Подобное *раздельное крепление* имеет ряд ценных преимуществ перед обыкновенным креплением: получается значительное прижатие рельса к шпале, парализующее действие сил

угона, создается возможность производить прикрепление подкладки более совершенным способом в заводских условиях, значительно улучшаются условия работы шпалы, уменьшается поэтому ее износ и увеличивается срок службы. Такое раздельное скрепление, запроектированное инж. Андреяновым, изготовлено для производства с ним опытов.

До последнего времени некоторое противодействие уgonу на дорогах СССР оказывали шестидырные стыковые накладки, упирающиеся в подкладку стыковых шпал и таким образом передающие силу угона всего рельсового звена стыковым шпалам.



Фиг. 9.

При слабом песчаном баласте шпалы эти не удерживались на месте, и в результате такой

дополнительной нагрузки (и без того слабого стыка) получалось полное его расстройство.

В настоящее время это несовершенное противоугонное устройство отпало. Дороги переходят на постановку промежуточных шпал по 3—6 на звено, в зависимости от силы угона, специальных скоб, прижимаемых к рельсу болтом или клином, упирающимся в шпалу.

## II. Содержание и ремонт железнодорожного пути

1. **Общие условия, которым должен удовлетворять путь.** Путь должен содержаться в состоянии, допускающем безопасное следование по нем подвижного состава с максимально установленной для данного участка скоростью.

Удовлетворение этого требования возможно при выполнении следующих условий.

1. **Габаритных**, т. е. требований, обеспечивающих свободный проход подвижного состава. Для этого необходимо, чтобы на всем протяжении пути были выдержаны требования габарита приближения строений к пути (т. е. границ в различных точках по высоте), устанавливаемого в зависимости от очертаний обращающегося подвижного состава.

2. **Ширина колеи**, т. е. расстояние между внутренними гранями рельсов, должна в прямых участках пути равняться 1524 мм, причем отступление от этой ширины, допуски в содержании пути по шаблону не должны превышать в сторону уширения 10 мм и в сторону сужения 3 мм.

3. Для обеспечения плавности хода поездов при наличии отступлений от норм в 1524 мм необходимо, чтобы:

а) на участках со скоростями более 60 км колебания в ширине пути на соседних шпалах не превышали 3 мм;

б) на магистралях со скоростями ниже 60 км—5 мм;

в) на второстепенных линиях ограничения в колебаниях ширины пути на соседних шпалах не установлены.

4. В кривых участках пути по условиям вписывания подвижного состава необходимы уширения при радиусах (в метрах):

Уширение в мм

Свыше 450 . . . . .	0
450—400 . . . . .	5
399—350 . . . . .	10
349—250 . . . . .	15
249 и менее . . . . .	20

Допуски 10 и 3—те же, что и для прямых участков (нормы содержания пути по шаблону в кривых установлены, как опытные, циркуляром Управления пути от 10/1V 1931 г. за № РО-28).

5. В прямых участках пути оба рельса должны находиться в одном уровне. В кривых вследствие наличия центробежной силы, стремящейся опрокинуть подвижной состав в сторону наружного рельса, этот рельс должен быть выше внутреннего на величину, определяемую в зависимости от скорости движения, по формуле:

$$h = \frac{12,5 v^2}{R} \text{ при скорости меньше } 40 \text{ км в час и по формуле } h =$$

$$= 500 \frac{v}{R} \text{ при скорости больше } 40 \text{ км в час, где } R \text{ — радиус в метрах, } v \text{ — скорость в км в час. Так, при } R = 500 \text{ м и скорости } 60 \text{ км повышение требуется } 60 \text{ мм.}$$

Дорогам предоставляется, по местным условиям, в целях достижения равномерного износа наружного и внутреннего рельса, превышения, исчисленные по указанным формулам, снижать на величину до 20%.

Также допускается, по специальному разрешению высшего технического руководства на дороге, длинные прямые держать не по уровню, а с повышением одного рельса на 2—4 мм, чем достигается большая плавность хода поезда.

6. В местах сопряжения прямых участков пути с кривыми должна быть разбита переходная кривая с переменным радиусом от нуля до радиуса кривой. Наличие такой переходной кривой обеспечивает плавность хода, так как центробежная сила по ней будет нарастать постепенно.

7. Не должно быть перекосов, т. е. головки обоих рельсов не должны иметь уклонов в разные стороны на близком расстоянии.

8. Отступления при просадках пути от уровня не должны превышать 4 мм.

9. Переломы профиля должны делаться не под углом, а вписанными в него кривыми радиусом 1000 м при переходе с площадки на уклон или подъем от 0,004 до 0,006, или при переходе с уклона на подъем или на уклон при разнице крутизны от 0,004 до 0,006, радиусом 500 м при разницах больше 0,006. Деформации в пути

и отступления от норм определяются ручными шаблонами, а также путеизмерительными тележками и путеизмерительными вагонами.

2. Организация работ по содержанию и ремонту пути. Для постоянного надзора за путем, в целях немедленного обнаружения неисправностей и их устранения, а в случае невозможности немедленного устранения ограждены опасных мест сигналами остановки поездов, на пути имеются *артели ремонтных рабочих и штат путевых сторожей*, работающих под руководством *артельного старосты*. Непосредственное руководство деятельностью артельных старост возложено на *дорожного мастера*, в свою очередь подчиненного *начальнику дистанции пути*.

Для надзора за искусственными сооружениями на дистанциях пути имеются *мостовые мастера*. Постоянный штат ремонтных рабочих обеспечивает надзор и текущий ремонт пути; для работ капитального ремонта (смена шпал, рельсов, добавление баласта, разгонка прозоров, подъёмка пути и гр.) приглашается *сезонная рабсила*, выполняющая необходимые работы под руководством артельных старост и дорожных мастеров.

Путевые работы в современных условиях требуют продолжительного времени для их выполнения, отчего создаются значительные затруднения для движения поездов. Планом второй пятилетки предусматривается реконструкция этих работ в сторону их механизации. Работы будут производиться механизированными колоннами рабочих, снабженными автодрезинами для перемещения и перевозки материалов.

В отличие от ранее производившегося ремонта, заключающегося в смене пришедших в негодность конструкций, в настоящее время развивается *ремонт самих конструкций*: сбитые рельсовые концы будут наплавляться так же, как и сбитые крестовины, пришедшие в негодность, скрепления будут перепрессовываться, изношенные шпалы — ремонтироваться. Для усиления пути уменьшением количества наиболее слабых мест его стыков намечается в большом объеме *сварка рельсов* в 2 плети по 50 м для рельсов весом 45 кг в метре и по 25 м для рельсов Пз. Такая сварка будет произведена на всех направлениях, где будет укладываться щебень или гравий, так как при тяжелых баластах устойчивость в горизонтальном направлении пути значительно увеличивается и опасения выпирания его под влиянием температурных воздействий отпадают.

### III. Снегоборьба

1. Заносимость пути. Путь заносится снегопадом или же верховыми и низовыми метелями. *Верховая метель* — это снегопад при сильном ветре, *низовая метель или позёмок* — это сильный ветер, несущий по поверхности земли срываемый им со снежного покрова снег.

*Степень заносимости пути* различна: она зависит от характера пути и местности. Не заносится, например, путь в лесу, насыпь выше 65 см, выемка глубже 8,5 м.

На заносимость влияет также направление ветра; так например, выемка не заносится, если направление ветра вдоль нее.

2. Снегозащита. Для защиты пути от заноса его метелями применяются *переносные щиты, постоянные заборы и древесно-кустарниковые насаждения.*

Переносные щиты — наиболее старый способ защиты пути от снега; они появились на дорогах дореволюционной России еще в 1864 году.

Применяемые в настоящее время щиты — решетчатые высотой 1,5 м, шириною 2 м с просветами около 45% от площади. Работа щита основана на получающемся за ним затишье: снег, не попадая на путь, откладывается за щитом. По мере роста снежного вала за щитом работа его ослабевает, и когда щит заработается на  $\frac{3}{4}$  своей высоты — его необходимо переставлять. Слабая сторона щитовой защиты — это необходимость перестановки, причем в сильные продолжительные метели щит необходимо переставлять часто, а в чрезвычайно трудных условиях маневрирования им это не всегда удается, и выемка заносится. Щитовую защиту нельзя поэтому считать вполне надежным средством снегозащиты.

Высокие заборы 3—8,5 м применяются в сильно заносимых местах, а также для ограждения станций.

Более надежным средством защиты пути от метелей являются живые защиты, состоящие из широкорядных древесно-кустарниковых посадок. Через 4—5 лет такие посадки надежно защищают путь.

Преимущества таких посадок определили широкое введение их во вторую пятилетку.

3. Механическая очистка пути от снега. Применяются *снегоочистители различных типов: Бурковского, Бьерке, Лесли, Федотчева и др.* Снегоочистители Лесли и Федотчева имеют своим назначением расчистку больших заносов. Снегоочиститель Лесли состоит из специального вагона с паровой машиной. Машина вращает турбину впереди вагона, 24 лопасти турбины врезаются в толщу снега, распыляют его, выталкивают вверх в виде снегового потока, который, ударившись о заслонку, изменяет направление и отлетает в сторону на 65—75 м. Эта турбина захватывает снег, начиная с 12 см над головкой рельса.

Снегоочистители Бурковского, Бьерке, Федотчева построены по принципу плуга. Перемещаются она помощью локомотива.

*инж. И. В. Ратнер.*

## ГЛАВА IV СТАНЦИИ

### I. Соединение станционных путей

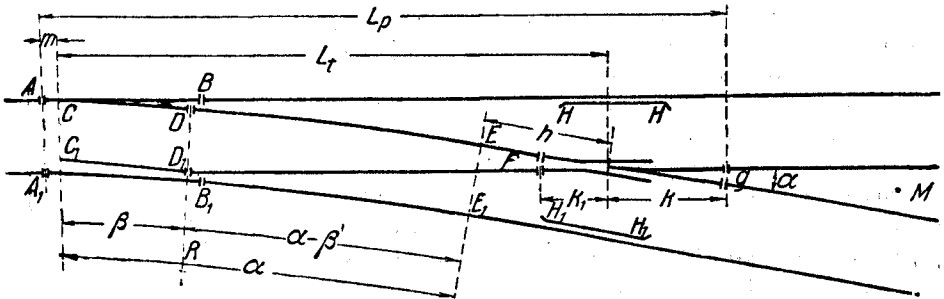
1. Одиночный стрелочный перевод. *Составные части стрелочного перевода.* Стрелочный перевод является таким устройством, которое дает возможность подвижному составу беспрепятственно переходить с одного пути на другой.



Главными составными частями одиночного стрелочного перевода являются (фиг. 10):

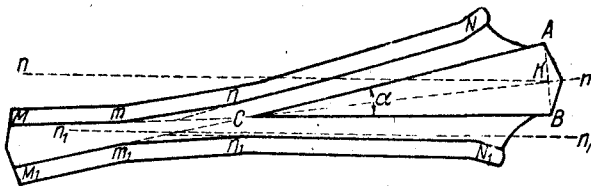
1. Рамные рельсы  $AB, A_1B_1$ .
2. Перья  $CD, C_1D_1$ .
3. Сопрягающая перья с крестовиной кривая  $DE$ .
4. Крестовина  $Fg$ .
5. Контррельсы  $HH$  и  $H_1H_1$ .
6. Переводный механизм.

Та часть устройств одиночного стрелочного перевода, которая служит для изменения направления движения, а именно — рамные рельсы, острия и переводный механизм, называются *стрелкой*; часто, однако, это понятие распространяют и на весь перевод.



Фиг. 10.

*Крестовиной* называется устройство, позволяющее закраине бандажа, движущегося по рельсу одного из путей, пересечь рельс другого пути (фиг. 11). Точка  $C$ , где пересекаются рабочие канты  $AC$  и  $CB$ , называется *математическим центром крестовины*; фактическое острие сердечника, которому необходимо иметь известную толщину, находится в некотором от него расстоянии.



Фиг. 11.

Для более плавного и правильного прохождения состава, а также для возможно правильного устройства стыков крестовины с

примыкающими рельсами перед крестовиной делают прямую вставку  $h$  (фиг. 10) длиной от 2—4 м.

Такую же вставку следует делать и за крестовиной, если путь отвления за крестовиной расположен не по прямой, а по кривой.

Угол крестовины задается обыкновенно отношением ширины ее  $AB$  к длине  $AC$  (фиг. 11), которое называется *коэффициентом* или *маркой крестовины* и равно

$$2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2},$$

Вследствие малых углов стрелочных крестовин это отношение приблизительно равно  $\text{tg } \alpha$ . Обычные углы крестовин и соответствующие им марки помещены в таблице 1.

Таблица 1

М а р к и	У г л ы
$1/13$	$4^{\circ}23'55''$
$1/12$	$4^{\circ}45'48''$
$1/11$	$5^{\circ}11'40''$
$1/10$	$5^{\circ}42'38''$
$1/9$	$6^{\circ}20'25''$
$1/8$	$7^{\circ}7'30''$
$1/7$	$8^{\circ}7'50''$

Наиболее употребительные марки крестовин одиночных стрелочных переводов  $1/11$  и  $1/9$ .

Чем угол крестовины меньше, тем переход выходит длиннее, но и движение по нем поездов плавнее. Поэтому стрелка с крестовиной марки  $1/11$  употребляется обыкновенно на главных и обгонных путях, а марки  $1/9$  на прочих путях станции.

Размеры крестовин при различных типах рельсов указаны в таблице 2.

Таблица 2

Тип рельса	Тип крестовины	Марка крестовины	Угол крестовины	В метрах		
				Расстояние (К) от математ. цент. до ее начала	Расстояние (К) от математ. цент. до ее конца	Полная длина крестовины
Ia	Цельнолитая	$1/11$	$5^{\circ}11'40''$ . . . . .	0,930	2,300	3,230
IIa	„	$1/11$	$5^{\circ}11'40''$ . . . . .	0,930	2,170	3,100
IIIa	Сборная	$1/9$	$6^{\circ}20'25''$ . . . . .	1,665	1,650	3,315
IIIa	„	$1/11$	$5^{\circ}11'40''$ . . . . .	1,810	1,890	3,700
IIIa	„	$1/9$	$6^{\circ}20'25''$ . . . . .	1,665	1,550	3,215
IVa	„	$1/11$	$5^{\circ}11'40''$ . . . . .	1,720	1,710	3,430
IVa	„	$1/9$	$6^{\circ}20'25''$ . . . . .	1,240	1,751	2,991

Контррельсы служат для направления подвижного состава при проходе места перерыва рабочего канта колеи у математического центра крестовины.

Для предохранения острия крестовины от ударов бандажей необходимо, чтобы величина расстояния между головками рельса

и контррельса на том протяжении, где последний параллелен путевому рельсу, была не более 44 мм (фиг. 10).

*Стрелочные кривые*, сопрягающие корни острьяков с крестовиной, хотя и укладываются малых радиусов (наиболее употребительные радиусы от 160 до 320 м), тем не менее повышение наружного рельса на них дается и делается лишь уширение колеи.

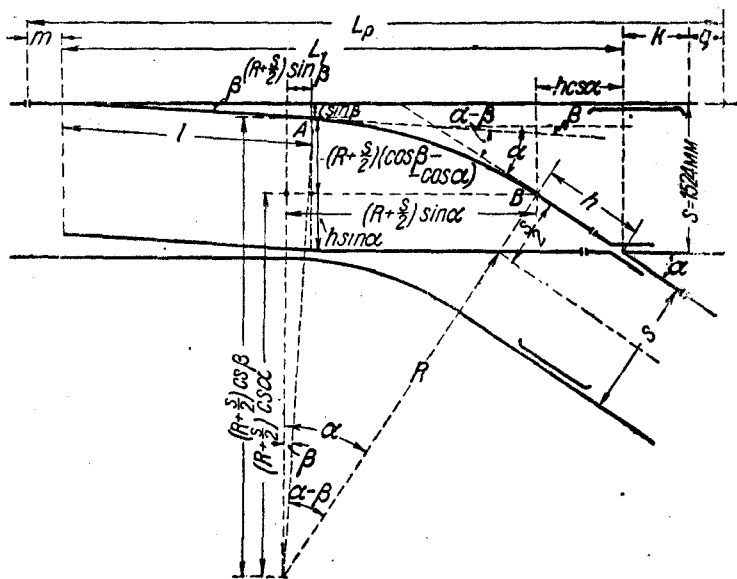
**2. Расчет перевода.** Проектируя составные части перевода на направление, перпендикулярное к оси пути, имеем (фиг. 12):

$$S = l \sin \beta + \left( R + \frac{S}{2} \right) (\cos \beta - \cos \alpha) + h \sin \alpha, \quad (1)$$

откуда

$$R = \frac{S - l \sin \beta - h \sin \alpha}{\cos \beta - \cos \alpha} \frac{S}{2}$$

где:  $S$  — ширина колеи = 1,524 м,  $\beta$  — угол, который внутренний край головки прижатого остряка составляет с рамным рельсом,  $l$  — длина остряка, обыкновенно задаваемая при расчете.



Фиг. 12.

Из фиг. 12 видно, что  $l \sin \beta = t + u$ . Здесь  $u$  — ширина головки рельса,  $t$  — величина свободного прохождения в корне остряка, равная 65 мм.

Поэтому

$$\sin \beta = \frac{t + u}{l},$$

откуда определяется угол  $\beta$ .

Коэффициент крестовины обыкновенно также задается при расчете, и потому в уравнении (1)  $\sin \alpha$  и  $\cos \alpha$  — величины известные (тригонометрические функции наиболее употребительных углов крестовин приведены в таблице 3).

Марка крестовины угол $\alpha$	$1/11$	$1/9$	$1/8$	$1/7$
	$5^{\circ}11'40''$	$6^{\circ}20'25''$	$7^{\circ}7'30''$	$8^{\circ}7'50''$
$\sin \alpha$ . . . . .	0,090536	0,110432	0,124034	0,14142
$\cos \alpha$ . . . . .	0,945888	0,993883	0,992277	0,98995
$\operatorname{tg} \alpha$ . . . . .	0,090909	0,111111	0,125	0,14286
угол $\frac{\alpha}{2}$ . . . . .	$2^{\circ}35'50''$	$3^{\circ}10'12,5''$	$3^{\circ}33'45''$	$4^{\circ}3'55''$
$\sin \frac{\alpha}{2}$ . . . . .	0,0453145	0,055301	0,0622373	0,070893
$\cos \frac{\alpha}{2}$ . . . . .	0,9989727	0,998470	0,998067	0,99748
$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ . . . . .	0,045361	0,055386	0,062258	0,071072

$h$  — представляет собою прямую, равную длине головной части крестовины плюс прямая дополнительная вставка перед крестовиной.

Подставляя в уравнение (1) величины  $l \sin \beta$ ,  $\cos \beta$ ,  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$   $S$  и  $h$ , определяем  $R$ .

Длина кривой  $AB$  равна:

$$\pi \left( R + \frac{S}{2} \right) \frac{\alpha - \beta}{180^{\circ}} . .$$

Теоретическая длина перевода определяется из условия (фиг. 12)

$$L_t = l \cos \beta + \left( R + \frac{S}{2} \right) (\sin \alpha - \sin \beta) + h \cos \alpha . \quad (2)$$

Полная длина перевода

$$L_p = L_t + m + k + q,$$

где:  $m$  — расстояние от начала рамных рельсов до начала остяков;

$k$  — расстояние от математического центра крестовины до хвоста крестовины;

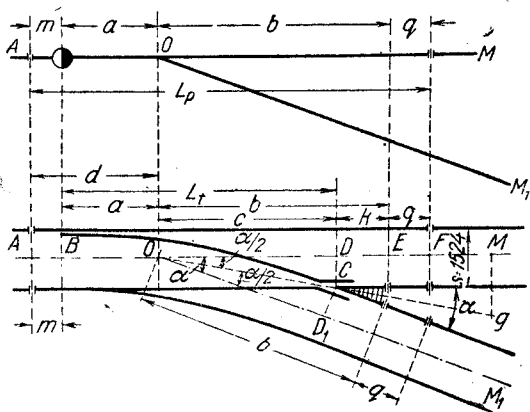
$q$  — длина пригоночного рельса.

3. Изображение путей и переводов одиночными линиями. На чертежах малых масштабов пути изображаются одной линией, которая в таком случае означает ось наносимого пути.

По чертежам фиг. 13 и 13а становится понятным и изображение перевода в таких случаях.

Точку  $O$  пересечения осей прямого пути и пути ответвляемого называют *центром перевода*.

Если на чертежах наносятся лишь оси путей и центры переводов, т. е. пути вычерчиваются одиночными линиями, то положение начала острьяков обычно обозначается условным знаком: кружок с заштрихованной половиной ((фиг. 13а).



Фиг. 13 и 13а

Положение центра перевода определяет положение остальных его элементов;

Обозначая через:

$s$  — ширину колеи;

$n$  — марку крестовины =

$$= 2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2};$$

$k$  — длину крестовины от математического центра до ее корня;

$q$  — длину пригоночных рельсов;

$m$  — расстояние от стыка рамных рельсов до начала острьяков;

$L_t$  — теоретическую длину перевода.

и, принимая во внимание, что все эти величины известны из проекта перевода, будем иметь:

1) расстояние от центра перевода до математического центра крестовины:

$$c = OD = \frac{DC}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} = \frac{s}{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} = \frac{s}{n}$$

2) расстояние от центра перевода до корня крестовины:

$$b = OE = c + k = \frac{s}{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} + k;$$

3) расстояние от центра перевода до конца пригоночных рельсов; если таковые имеются, равно:

$$OF = b + q,$$

где  $q$  — длина пригоночных рельсов, если

$$q = 0, \text{ то } OF = OE = b;$$

4) расстояние от центра перевода до начала острьяков стрелки:

$$a = OB = L_t - c = L_t - \frac{s}{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}};$$

5) расстояние от центра перевода до начала рамных рельсов:

$$d = a + m = L_t - \frac{s}{n} + m.$$

Данные устройства переводов различных типов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Тип рельса	Тип стрелки	Марка крестовины	Действительная длина перевода по основному пути (от начала рамных рельсов до хвоста крестовины)	Расчетная длина перевода по основному пути	Расстояние от центра перевода до начала острьяков	Расстояние от центра перевода до конца крестовины	Расстояние от переднего стыка рамного рельса до последнего стыка рельсов прямого пути	Расстояние от начала рамных рельсов до начала острьяков						
									В метрах					
									$L_p$	$L_t$	$a$	$b$	$c$	$m$
Ia	Кр. остр.	$\frac{1}{11}$	32,028	26,822	10,024	19,098	32,028	2,904						
IIa	Тоже	$\frac{1}{11}$	32,028	26,822	10,024	18,968	32,028	3,930						
IIa	Пр. остр.	$\frac{1}{9}$	28,237	25,704	11,943	15,408	30,255	0,883						
IIIa	Тоже	$\frac{1}{11}$	31,514	28,785	11,987	18,688	32,343	0,835						
IIIa	"	$\frac{1}{9}$	27,512	25,123	11,365	15,308	31,340	0,835						
IVa	"	$\frac{1}{11}$	30,931	28,306	11,508	18,508	32,636	0,911						
IVa	"	$\frac{1}{9}$	27,270	24,842	11,084	15,509	33,809	0,673						

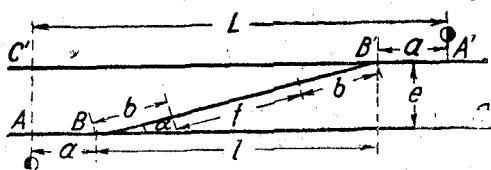
4. Переход (сезд). Для возможности передвижения состава с одного пути на другой, ему параллельный, устраивается переход (сезд).

Переход состоит из двух обыкновенных переводов и соединительного между ними пути (фиг. 14). Основные размеры перехода определяются из следующих выражений:

$$l = (2b + f) \sin \alpha,$$

откуда

$$f = \frac{e}{\sin \alpha} - 2b.$$



Фиг. 14.

Расстояние между центрами переводов:

$$l = (2b + f) \cos \alpha = \frac{e}{\operatorname{tga}}$$

Полная длина перехода:

$$L = l + 2(a + m).$$

Основные размеры перехода (сезда) при различных случаях укладки приведены в таблице 5.

Таблица 5

Ширина междупутья	Тип рельса	Марка крестовины	Расстояние между центрами переводов	Расстояние от центра переводов до начала острьяков	Расстояние от начала рамных рельсов до начала острьяков	Полная длина съезда
			$l = \frac{e}{lga}$	(a)	(m)	$L=l+2(a+m)$
в метрах						
4,800	Ia	$\frac{1}{1}$	52,800	10,024	2,904	78,656
	IIa	$\frac{1}{11}$	52,800	10,024	3,030	78,908
	IIa	$\frac{1}{9}$	43,200	11,943	0,883	68,852
	IIIa	$\frac{1}{11}$	52,800	11,987	0,835	78,444
	IIIa	$\frac{1}{9}$	43,200	11,365	0,835	67,600
	IVa	$\frac{1}{11}$	52,800	11,508	0,911	77,638
	IVa	$\frac{1}{9}$	43,200	11,084	0,673	66,714
	5,200	Ia	$\frac{1}{11}$	57,200	10,024	2,904
IIa		$\frac{1}{1}$	57,200	10,024	3,030	83,307
IIa		$\frac{1}{9}$	46,800	11,943	0,883	72,450
IIIa		$\frac{1}{11}$	57,200	11,987	0,835	82,844
IIIa		$\frac{1}{9}$	46,800	11,365	0,835	71,200
IVa		$\frac{1}{11}$	57,200	11,508	0,911	82,038
IVa		$\frac{1}{9}$	46,800	11,084	0,673	70,314
5,700		Ia	$\frac{1}{11}$	62,700	10,024	2,904
	IIa	$\frac{1}{11}$	62,700	10,024	3,030	88,808
	IIa	$\frac{1}{9}$	51,300	11,943	0,883	76,950
	IIIa	$\frac{1}{11}$	62,700	11,987	0,835	88,344
	IIIa	$\frac{1}{9}$	51,300	11,365	0,835	75,700
	IVa	$\frac{1}{11}$	62,700	11,508	0,911	87,538
	IVa	$\frac{1}{9}$	51,300	11,084	0,673	74,814

5. Английский перевод. Если при пересечении двух путей встречается надобность в передвижении подвижного состава не только в направлении пересекающегося пути, но и с переходом на пересекаемый путь, то устраивается английский перевод (фиг.15).

Английский перевод имеет 8 острьяков и 4 крестовины, из которых  $A$  и  $A_1$ —острые и  $B$  и  $B_1$ —тупые (двойные).

Длина стороны ромба  $ABA_1 B_1$ ,

$$d = \frac{S}{\sin \alpha},$$

где:  $S$  — ширина колеи.

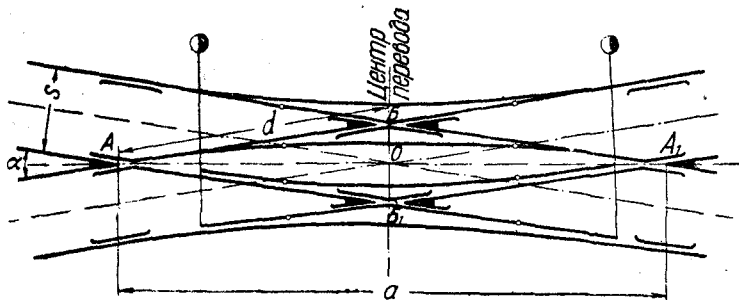
Большая диагональ ромба:

$$a = 2d \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{S}{\sin \frac{\alpha}{2}}.$$

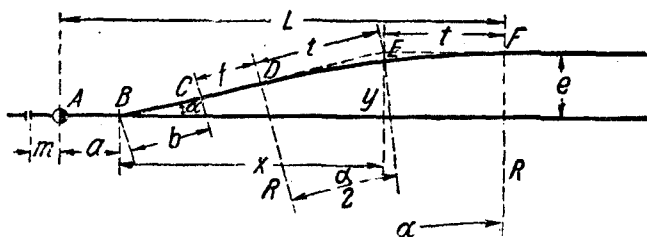
Малая диагональ ромба:

$$b = 2d \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{S}{\cos \frac{\alpha}{2}}$$

Основные размеры английского перевода помещены в таблице 6 (для рельсов типа IIIa и марки крестовины 1/9).



Фиг. 15.



Фиг. 16.

Таблица 6

Тип рельса	Тип стрелки	Марка крестовины	Угол крестовины	Длина остряка (в м)	Расстояние по продольной оси в метрах					
					от математич. центра острей крестовины до острей нервьев	от центра перевода до острей нервьев	от математич. центра острей крестовины до центра перевода	между математич. центрами острей крестовин	между стыками хвостов острей крестовин	
IIIa	С прямыми остряками	1/9	6°20'25"	4,876	3,124	10,655	13,779	27,558	30,666	



6. Ответвление путей. Координаты  $x$  и  $y$  (фиг. 16). вершины угла  $E$  относительно точки  $B$  определяются из выражений:

$$x = (b + f + t) \cos \alpha = \frac{e}{\operatorname{tg} \alpha};$$

$$y = e.$$

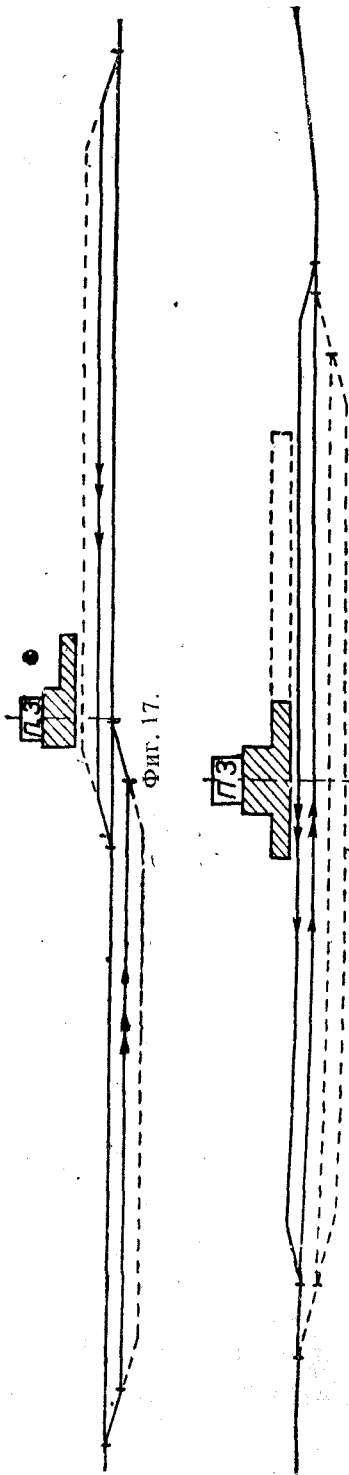
Полная длина ответвления, считая таковую по основному пути, равна:

$$L = a + x + t.$$

Основные размеры параллельного ответвления при различных случаях укладки указаны в таблице 7.

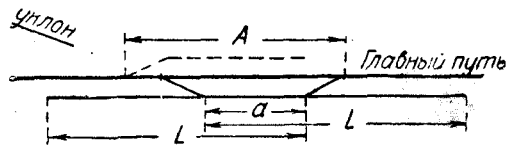
## II. Разъезды и обгонные пункты

1. Путевое устройство разъезда и обгонного пункта. *Путевое устройство разъезда и обгонного пункта должно удовлетворять следующим условиям.*



Фиг. 17.

Фиг. 18.



фиг. 19.

1. Пути на разъездах и обгонных пунктах должны быть так расположены, чтобы прием и отправление поездов совершались, как общее правило, прямым рейсом без заездов.

2. Чтобы обгон и скрещение производились вполне безопасно и с наименьшей затратой времени.

Согласно Т. У. проект. станций в зависимости от размеров движения как на ближайшее время, так и на перспективу и местных условий разъезды могут устраиваться или с продольным (фиг. 17) или с поперечным расположением рзъездных путей (фиг. 19).

При трассах временного характера, а также в трудных условиях профиля при небольших размерах движения в целях уменьшения строительной сто-

Таблица 7

Тип рейса	Марка кресто- винь	Угол кресто- винь ( $\alpha$ )	Ширина меж- дупутья ( $e$ )	$\frac{e}{\sin \alpha}$	Панус крив. ответвен. ( $R$ )	$t$	Т	Р	а	b	f	$x = \frac{e}{\lg a}$	Длина ответ- вления по ос- новному пути (L)
Ia	1/11	5°11'40"	5,200	57,436	300	13,608	10,024	19,098	24,730	57,200	80,832		
IIa	1/1	5°11'40"	5,200	57,430	300	13,608	10,024	18,968	24,860	57,200	80,832		
IIa	1/9	6°20'25"	5,200	47,088	300	16,616	11,943	15,408	15,064	46,800	75,359		
IIIa	1/11	5°11'40"	5,200	57,436	300	13,008	11,987	18,688	25,140	57,200	82,795		
IIIa	1/9	6°20'25"	5,200	47,088	300	16,616	11,365	15,308	15,164	46,800	74,781		
IVa	1/11	5°11'40"	5,200	57,436	300	13,608	11,508	18,508	25,320	57,200	82,316		
IVa	1/9	6°20'25"	5,200	47,088	300	16,616	11,084	15,509	14,963	46,800	74,500		
Ia	1/11	5°11'40"	5,700	62,958	300	13,608	10,024	19,098	30,252	62,700	86,332		
IIa	1/1	5°11'40"	5,700	62,958	300	13,608	10,024	18,968	30,382	62,700	86,332		
IIa	1/9	6°20'25"	5,700	51,615	300	16,616	11,943	15,408	19,591	51,300	79,859		
IIIa	1/11	5°11'40"	5,700	62,958	300	13,608	11,987	18,088	30,662	62,700	88,295		
IIIa	1/9	6°20'25"	5,700	51,615	300	16,616	11,365	15,308	19,691	51,300	79,281		
IVa	1/11	5°11'40"	5,700	62,958	300	13,608	11,508	18,508	30,842	62,700	87,816		
IVa	1/9	6°20'25"	5,700	51,615	300	16,616	11,084	15,509	19,490	51,300	79,000		

имости на дорогах второстепенного значения могут быть допущены с особого разрешения НКПС разъезды *усового* типа (фиг. 19).

Выбор того или иного типа разъезда производится на основе технико-экономического сравнения вариантов.

Основным рекомендуемым типом разъезда в легких условиях трассы при обычном графике является разъезд с продольным расположением путей. При переходе на пакетный график путевое развитие разъездов, как правило, производится в продольном направлении с целью использования разъездных путей при переустройстве линии на двухпутную.

Тип разъезда должен быть одним для всей линии или для отдельных тяговых участков и в необходимых случаях должно предусматривать последовательное развитие его в малую станцию без значительных бросовых работ.

Проектирование разъездов, отличных от принятого для данной линии или участка типов, может быть допущено лишь по условиям топографии местности и должно быть обосновано.

2. Развитие отдельных пунктов. При мало интенсивном движении на линии разъезды, на которых по графику не предусматривается обгон срочными поездами поездов меньшей срочности, разрешается устраивать только с одним разъездным путем, вмещающим наиболее длинный из обращающихся на линии составов.

С развитием движения на линии, в целях облегчения регулирования движения при нарушении графика, укладывается второй разъездной путь для противоположного направления.

Дальнейшее развитие разъезда в зависимости от способа организации движения на линии (полный или частичный переход на пакетный график) должен происходить посредством укладки дополнительных разъездных путей для одного или обоих направлений, стремясь к развитию их вдоль.

3. Число путей. Количество *приемо-отправочных* путей на разъездах и обгонных пунктах, предположенных к первоначальной укладке, назначается в зависимости от размеров движения, намеченного к началу работы дороги, и способов его организации.

Согласно Т. У. проект станций при *пакетном графике* движения поездов при двух поездах в пакете (для каждого направления) разъезды могут быть запроектированы, исходя из следующих положений организации движения:

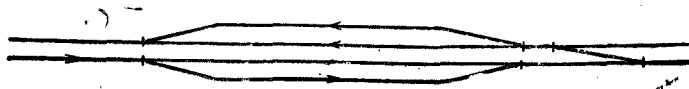
а) *скрещение двух пакетов при остановке* на разъезде поездов одного направления и *пропуске без остановки* поездов другого направления по главному пути; в этом случае число разъездных путей (без главного) должно обеспечить установку двух поездов.

б) *Скрещение двух пакетов с остановкой* поездов обоих направлений; общее число путей, включая и главный, должно обеспечивать одновременную установку на разъезде четырех поездов; при этом по схеме с поперечным расположением путей требуется три пути, не считая главного.

в) *Скрещение* пакетов *обоих* направлений и *обгон* одним пассажирским; число путей должно обеспечить одновременную установку четырех грузовых поездов, т. е. должно быть *четыре* разъездных пути, не включая главный.

При переустройстве линии в двухпутную и необходимости превращения разъезда в *обгонный пункт* число путей на последнем определяется по графику движения поездов.

Нормально число путей на обгонных пунктах должно быть по одному для каждого направления (фиг. 20).



Фиг. 20.

Число путей может быть понижено до одного общего для обоих направлений, если это возможно по графику движения поездов.

*Длина станционной территории* должна соответствовать полному путевому развитию станции и определяться в зависимости от выбранной схемы станции или разъезда и длины путей грузового и негрузового направления на основании составленных проектов.

Для ориентировочных соображений *длина станционной территории малых станций и разъездов однопутных дорог* может определяться следующими данными (табл. 8).

Таблица 8

У к л о н	Полезная длина путей		Длина станции или разъезда	
	в грузовом направлении	в негрузовом направл.	схема с параллел. путями	американская схема
В м е т р а х				
До 0,005 включительно . . . . .	1 050	1 050	1 475	2 350
Свыше 0,005 до 0,006 включительно . . . . .	850	1 050	1 350	2 150
Свыше 0,006 . . . . .	720	850	1 150	1 825

При значительном движении, чтобы избежать маневров с вытяжкой на главный путь и излишне не удалять основных станционных сигналов от входных стрелок, следует устраивать *вытяжные пути*.

*Длина путей* должна позволять устанавливать между гидравлической колонкой и предельным столбиком противоположного конца пути состав наибольшей длины с двумя локомотивами (для возможности набора воды передним при двойной тяге).

*Длина путей может быть рассчитана по формуле:*

$$l = 8n_1 + 14,5n_2 + 60,$$

но не менее для дорог магистрального значения 720 м или 520 м и согласовывается с НКВМ. В приведенной формуле: 8 — средняя длина в метрах грузового вагона с учетом неточности установки;  $n_1$  — число нормальных двухосных вагонов в составе; 14,5 — длина в метрах большегрузного грузового вагона с учетом неточности установки; 60 — длина двух локомотивов;  $n_2$  — число большегрузных вагонов в составе.

*Число вагонов в поезде* определяется по составу наибольшего веса на данном руководящем подъеме с учетом коэффициента полногрузности вагона и коэффициента использования силы тяги локомотива.

Процентное соотношение большегрузных нормальных вагонов в составе должно быть взято по плановым предположениям.

В случае, если имеется явно выраженное негрузовое направление, для последнего должна быть принята увеличенная длина путей в соответствии с увеличением состава.

В случае, если данная линия входит как одна из частей в систему магистрального направления, для которого установлена предельная длина станционных путей для грузового и негрузового направлений, эта длина должна приниматься при расчете станционных путей.

*Согласно приказу НКПС от 7 сентября 1932 г. № 716/Ц* — установлены:

а) Расстояния между осями путей на перегонах

1. Наименьшее имеющееся расстояние между осями путей на перегонах на реконструированных участках постройки до 1926 года имеется в 3658 мм. Там, где такое расстояние имеется, оно должно быть доведено до расстояния 3750 мм при производстве рехтовки при текущем ремонте пути.

2. Нормальное расстояние между осями путей на перегонах двухпутных линий устанавливается 4100 мм на прямых участках с соответствующим радиусу уширением на кривых по нижепомещенной таблице.

Осуществление указанной ширины междупутья является обязательным:

- а) на всех строящихся линиях СССР;
- б) на эксплуатируемых железных дорогах:

1) при укладке вновь вторых путей;

2) при электрификации линии;

3) при реконструкции верхнего строения пути на перегонах, при укладке щебеночного или гравийного баласта и увеличении числа шпал на километр до 1600 штук или более;

в) во всех иных случаях по специальным распоряжениям НКПС.

д3. На трех- и четырехпутных перегонах для прямых участков пути расстояние между осями второго и третьего пути устанавливается равным 5000 мм с увеличением этого расстояния в кривых на величины согласно таблице 9

Таблица 9.

Таблица увеличения горизонтальных расстояний между осями путей на перегонах и между осями путей и габаритом приближения строений на перегонах и на станциях в кривых частях пути

При радиусах равных или боль- ших в м	Между осями путей на пере- гонах в мм	Между осями путей и габаритом приближения строений на перегонах и станциях в мм		
		с наружной сто- роны кривой, а так же с внутренней стороны в тех слу- чаях, когда повы- шение наружного рельса не делается	с внутренней стороны кривой	
			для уровня ниже 1200 мм над головкой рельсов	для уровня выше 1200 мм над головкой рельсов
3 500	30	10	15	40
3 000	40	15	20	50
2 000	60	20	35	70
1 200	90	30	50	120
1 000	110	40	60	140
800	140	45	70	170
700	160	55	80	200
600	190	60	100	230
500	230	75	120	280
400	280	90	140	340
300	370	120	180	460
250	420	145	210	480
200	490	180	240	520
160	610	240	300	580
125	710	280	350	630
120	730	300	360	640
80	1 030	400	410	790
60	1 330	600	660	940

Примечание. Таблица составлена в предположении пропуска вагонов с длиной проекции прямоугольной части в 24 м.

1. При наличии на междупутях весовых помостов и весовых станков, стрелочных будок и постовых зданий, опор для путепроводов и пешеходных мостов и других, тому подобных устройств, междупутья увеличиваются до норм, обеспечивающих соблюдение нормального габарита приближения строений.

2. Горизонтальные расстояния от осей пути, ближайших к поворотным кругам, до конца рычага для поворота фермы поворотного круга, поставленного перпендикулярно к этим путям, должно быть не менее 3 000 мм.

3. Расстояние между осями путей, располагаемых внутри зданий и холодильников, в элеваторах, в локомотивных зданиях, в вагонных сараях и в других зданиях, устанавливаются техническими условиями сооружения этих зданий.

4. Для semaфоров, дисков, светофоров, гидравлических колонн, стрелочных станков и всякого рода отдельно стоящих столбов, как на вновь строящихся линиях, так и на реконструируемых участках, не установлено льготного габарита, почему их установка должна полностью удовлетворять новому габариту приближения строений, причем в случае необходимости вопрос об увеличении междупутья решается согласно пункта 1. Также полностью должны удовлетворять габариту приближения строений столбы линий для проводки электричества и для гибких проводов централизации и сигнализации.

На существующих станциях, не подвергающихся капитальному переустройству и не находящихся на реконструируемых участках, для semaфоров, гидравлических колонн, высоких стрелочных фонарей и всякого рода отдельно стоящих столбов при высоте их более 1 200 мм расстояние до них от оси пути допускается 2 100 мм и в крайнем случае 2 027 мм. Эта льгота относится только к станционным междупутьям;

Таблица 10

б) Расстояния между осями смежных путей на станциях в зависимости от обращающегося подвижного состава (размеры в миллиметрах)

Наименование смежных путей	На линиях, по которым может обращаться подвижной состав, построенный	
	только по габаритам №№ 0 и 1	также и по габариту № 2
	На эксплуатир. ж. д. или отдельных линиях, на которых не происходит коренного переустройства	На эксплуат. ж. д., на которых производ или укладка новых путей или коренное переустройство и сооружение или реконструкция востр. тактовых вьезов, а также на вновь строящихся линиях
1. На станциях между осями главных путей на которых следуют поезда со значительными скоростями . . . . .	5 300	5 300
2. На станциях между осью главного пути, по которому следуют поезда с большой скоростью, и осью смежного с ним паркового пути . . . . .	4 800	5 300
3. На путях парков приема и отправления поездов и сортировки без горок . . . . .	4 800*)	5 300
3а. На сортировочных путях при горках . . . . .	4 800*)	4 900
4. На запасных станционных путях и на путях парков стоянки поездов во время спада движения или для вагонов, ожидающих ремонта, на смежных путях грузовых дворов, на молах и пирсах, в портах и гаванях на тупиковых перонных путях, при дорогах перекрытиях тактовых при отсутствии между ними платформ . . . . .	4 500**)	4 900**)
4а. На ранжирных путях . . . . .	4 500**)	4 900**)
5. Между осью стрелочной улицы и лежащим рядом с ней . . . . .	4 800	5 300
6. На путях перегрузки из вагона в вагон непосредственно . . . . .	3 600	3 900
7. На путях для ремонта вагонов . . . . .	4 800 и 7 400 по очереди	5 300 и 7 800 по очереди
8. На пассажирских путях с низкими пассажирскими платформами . . . . .	7 100***)	7 400***)
9. На пассажирских путях с высокими пассажирскими платформами . . . . .	6 700***)	7 000***)

\*) В тех случаях, когда при потребности в увеличении числа запасных путей это вызывает большие земляные работы, можно сохранить 4 500 мм.

\*\*\*) На путях для стоянки вагонов, ожидающих ремонта, для стоянки вагонов в период падения движения, на смежных путях грузовых дворов и т. п., расстояния между осями путей могут допускаться на железных дорогах в исключительных случаях 4 200 мм, а при коренных переустройствах и на новостройках — 4 500 мм при условии, чтобы через каждые 4—5 путей устраивалось междупутье в 4 800 мм.

\*\*\*\*) Эти междупутья являются наименьшими. На станциях с большим пассажирским потоком размеры рассчитываются по пассажирскому потоку, а ширина междупутья устанавливается в зависимости от ширины платформы.

у крайних разъездных путей ни при каких условиях никаких льгот для них не допускается, и они должны устанавливаться по габариту.

5. На существующих станциях, не подвергающихся капитальному переустройству и не находящихся на реконструируемых участках, должно быть по крайней мере по одному сквозному пути для пропускa негабаритных грузов со значительной негабаритностью их, на котором расстоянии по 2400 мм в обе стороны от оси пути не будут ни одного здания или сооружения, а также и ни одного столба или сигнала, установленного по льготному габариту для сигналов.

6. Части переводных механизмов стрелочных станков на высоте до 1200 мм не должны выступать за пределы линии габарита приближения строения.

7. Установка предельных столбиков у соединений путей или у перекрестных пересечений их должна производиться в том месте, где расстояние между осями сходящихся путей весьма близко к величине 3658 мм, причем самый столбик устанавливается таким образом, чтобы вертикальная ось его находилась от оси каждого из сближающихся путей по перпендикулярам к ним на расстоянии, равном 1830 мм, т. е. на расстоянии 1068 мм от внутренней рабочей грани ближайшего рельса. На участках дорог, переустраиваемых для пропуска подвижного состава по габариту № 2, расстояние от оси пути до оси предельного столбика должно быть равно 2000 мм, а расстояние от внутренней рабочей грани ближайшего рельса до вертикальной оси столбика — 1238 мм.

8. О всех существующих отступлениях от габаритных норм, как постоянных, так и временных, если продолжительность их превосходит одну декаду, должно объявляться приказами по дорогам с точным указанием — в чем они заключаются, где находятся, как долго продолжатся нарушение габарита, какие установлены оповестительные сигналы и объявления и какие установлены мероприятия безопасности следования поездов.

4. Сравнение выгоды типов малых станций. Сравнение выгоды типов малых станций производится посредством подсчета: 1) строительных расходов и 2) эксплуатационных расходов.

К строительным расходам относятся:

а) стоимость сооружения (пути, переводы, промежуточные платформы, водопроводная сеть, гидравлические колонны);

б) оценка влияния длины станционной площадки на кубатуру земляных работ.

Эксплуатационные расходы слагаются из:

а) годовой стоимости содержания станционных путей;

б) расходов на реновацию и соэнакопление;

в) стоимости обслуживания стрелочных переводов и сигналов;

г) стоимости маневров со сборными поездами;

д) оценки удобств сообщения головы поезда с конторой дежурного по станции;

е) расходов, вызываемых перерывом маневровой работы сборных поездов при необходимости пересечения главного пути из-за пропуска прямых поездов;

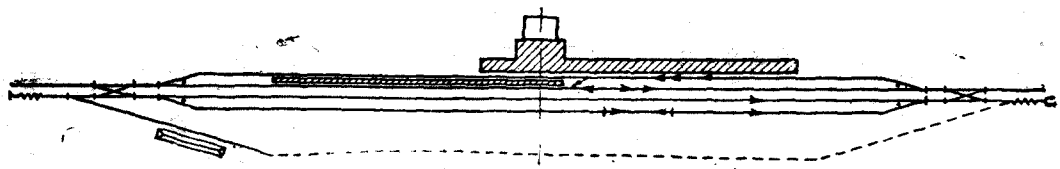
ж) оценки задержки поездов у входных сигналов из-за недопустимости одновременного приема поезда;

з) оценки происшествий, вызываемых столкновениями поездов вследствие выхода за указатели и проезда закрытого семафора и других сигналов остановки, а также столкновений и сходов на противошерстных стрелках;

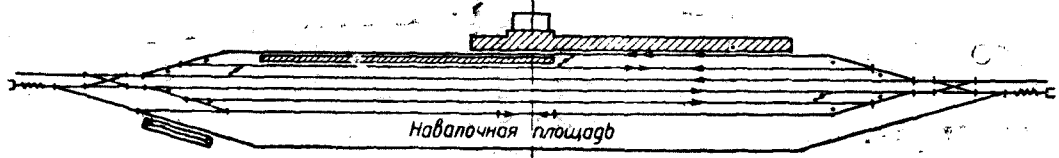
и) оценки несчастных случаев с людьми при переходе их через станционные пути.

Наиболее употребительные типы малых станций показаны на фиг. 21 — 35.





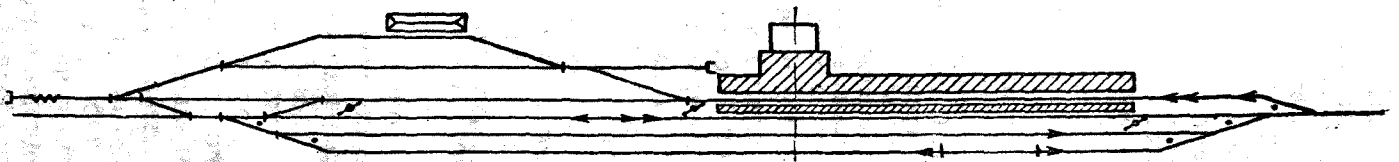
Фиг. 21.



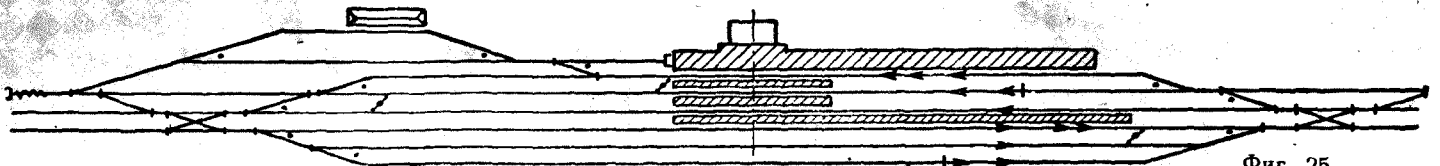
Фиг. 22.



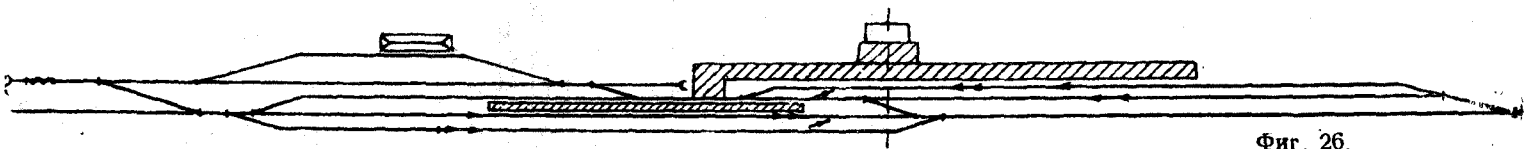
Фиг. 23.



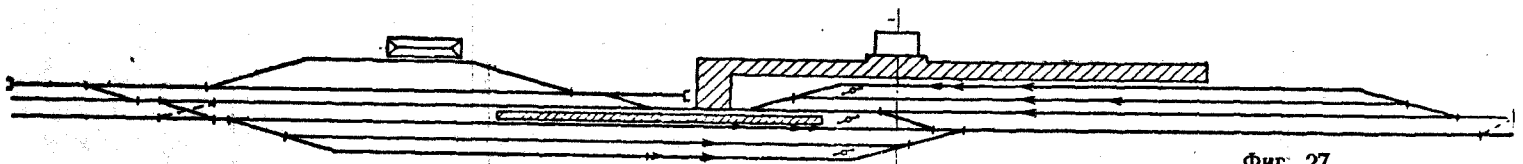
Фиг. 24.



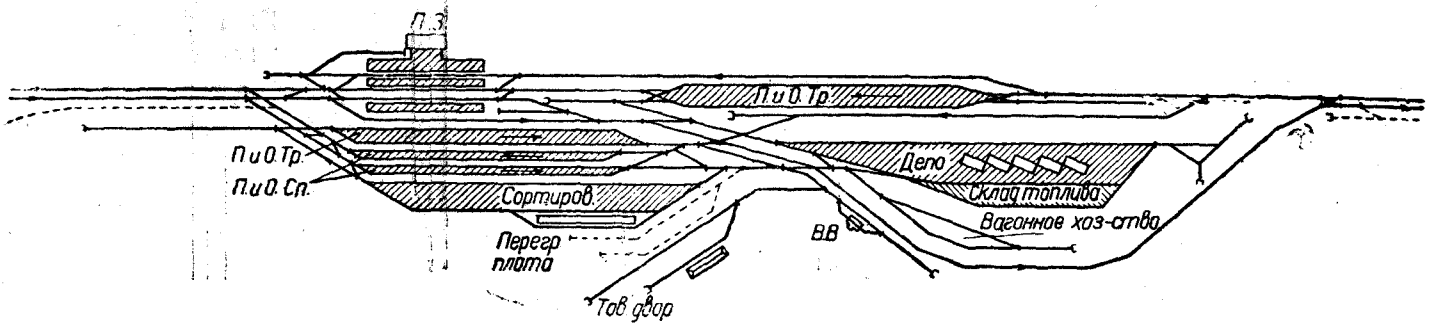
Фиг. 25.



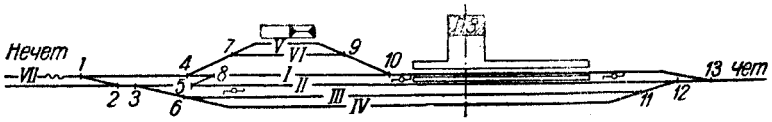
Фиг. 26.



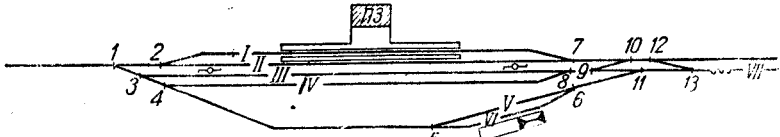
Фиг. 27.



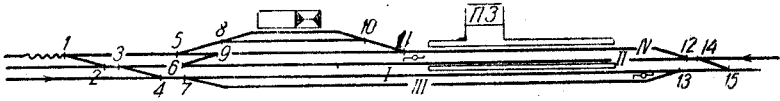
Фиг. 28.



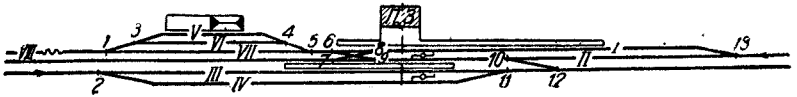
Фиг. 29.



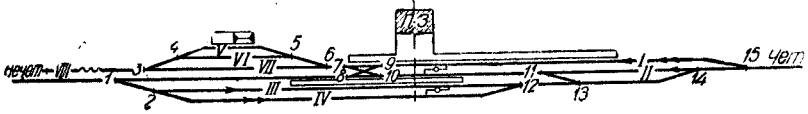
Фиг. 30.



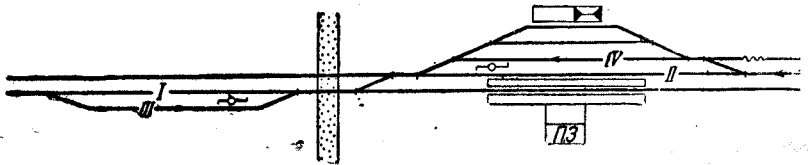
Фиг. 31.



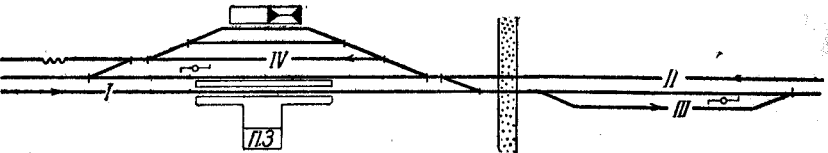
Фиг. 32.



Фиг. 33.



Фиг. 34.



Фиг. 35.

### III. Средние (участковые) станции

Кроме *операций*, производящихся на малых станциях, на средних станциях производятся также и следующие операции:

- а) формирования и расформирования пассажирских поездов местного сообщения;
- б) формирования и расформирования сборных поездов, обслуживающих примыкающие участки;
- в) смена локомотивов как пассажирских, так и грузовых поездов и, как правило, экипировка локомотивов, включая и поворот их;
- г) мелкий ремонт подвижного состава;
- д) сортировка вагонов;
- е) сортировка грузов.

Средние станции в связи с вышеуказанными операциями должны иметь нижеследующие дополнительные по сравнению с малыми станциями *устройства*:

- а) деповское хозяйство;
- б) локомотивное здание с соответствующими мастерскими, устройства для экипировки локомотивов, в том числе поворотный круг или треугольник, склад топлива, пути для стоянки локомотивов, пути для ремонта вагонов;
- в) мощное непортящееся водоснабжение;
- г) материальный склад;
- д) кроме приемо-отправочных путей—парки для сортировки и группировки поездов с вытяжками, по возможности независимыми от приема поездов;
- е) при грузовом дворе должна быть устроена грузовая контора;
- ж) сортировочные и перегрузочные платформы;
- з) как правило, вагонные весы с устройством, обеспечивающим независимое от других операций взвешивание вагонов;
- и) в случаях, если на таких станциях остаются на ночевку или на продолжительную стоянку пассажирские составы, то следует предвидеть пути для их стоянки;
- к) путь для стоянки пожарного и вспомогательного поезда;
- л) помещение для отдыха локомотивных и поездных бригад;
- м) помещение для грузов большой скорости;
- н) помещение для пожарного инвентаря.

Для определения числа стойл депо необходимо знать размеры приписанного к данному депо парка локомотивов.

В зависимости от работы депо и от обеспеченности локомотивов стойлами для стоянки количество тяговых путей согласно Т. У. проект. станций должно быть не менее двух. Их протяжение определяется расчетом, но не должно быть менее, чем 25% приписного парка для основного депо и 15% для оборотного, не принимая в расчет числа путей экипировочных. Кроме того должны быть предвидены пути для стоянки пожарного и вспомогательного поезда.

В оборотном депо надлежит предусматривать, кроме экипировочных путей, пути для стоянки вспомогательного поезда, пожарных агрегатов и пути для стоянки локомотивов в действии.

Согласно Т. У. проект. станций те станции (малые, участковые и сортировочные), на которых осуществляются *обменные операции*, должны иметь надлежащие устройства для этих операций, а именно:

- а) пути для приема и осмотра составов;
- б) пути для выкидки непринятых вагонов;
- в) ремонтные пути;
- г) склад ремонтных материалов (запасных частей), инструментов и небольшие мастерские;
- д) контору для обмена с дежурным помещением для агентов;
- е) особые пути для постановки вагонов, задержанных по разного рода запрещениям.

#### IV. Расчет путей и горловин на станциях <sup>1</sup>

1. **Методология расчета.** Расчет числа путей и отдельных элементов станции заключается в проверке загруженности данного элемента на то, чтобы полное время его занятия, включая и факультатив, не превосходило 1 440 минут в сутки.

Если проверка путевых устройств станции относится к современному ее состоянию, или к тому, к которому станция готовится на будущий год, в основу расчета надлежит брать нормы занятия отдельных элементов, полученных из хронометражных наблюдений непосредственно данной станции с учетом местных условий и с поправкой на рационализацию работы, осуществляемую в течение ближайшего года (как-то: перестановка сигналов, отмена ограничений, сокращение стоянки поездов, концентрация сортировочной работы на крупных станциях, изменение графика и т. д.).

Если проверка путевых устройств относится к перспективе (к проекту на конец пятилетки и дальше) расчет может базироваться на тех же хронометражных данных только в том случае, если они не превышают стандартных норм, приводимых ниже; в противном случае и при отсутствии хронометражных наблюдений в основу расчета необходимо брать последние.

Проверка пропускной способности бывает аналитическая и графическая.

2. **Аналитический расчет.** *Аналитический расчет* заключается в определении суммарной загрузки данного элемента всеми видами передвижения, имеющими место в пределах его, и производится отдельно для каждого элемента без учета взаимной связи между элементами по формуле:

$$a \sum NT \leq 1440,$$

где:  $N$  — число передвижений по данному элементу за рассматриваемый период;

$T$  — время занятия элемента одним передвижением;

1 440 — число минут в сутки (элементы, работающие со значительной неравномерностью в течение суток, например при

<sup>1</sup> См. циркуляр ЦД от 8/II 1932 г.

некруглосуточной подаче грузов, могут рассчитываться только на наиболее определенный интенсивный период суток продолжительностью в 2—3 часа);

$\alpha$  — коэффициент неравномерности занятия элемента, вызванный наличием на графике поездов разной скорости, и подпора одного элемента другим, принимаемый для ориентировочных расчетов равным 1,5.

3. Графический расчет. Графический расчет заключается в начертании графиков работы всех элементов станции в совокупности; при этом берут в основу фактические или проектные путевые графики линий, загружающих данный элемент, включая в график и факультатив нормальный для данных условий движения.

Графический расчет является наиболее точным и позволяет наглядно выявлять загруженность путей и горловин с учетом их взаимной связи и подпора со стороны одного элемента на другой: прибытие и отправление, прибытие и рассортирование на горке и вытяжке и т. д.

*Применение графического расчета* взамен аналитического для проверки устройств, существующих и проектируемых, признается обязательным в следующих случаях:

а) при загрузке элементов станции, превышающей 1000 мин. в сутки по аналитическому подсчету;

б) для всех пассажирских станций головного типа;

в) при наличии на линии резко выраженного пачечного следования пассажирских поездов;

г) при горловинах со сложными параллельными маршрутами, затрудняющими правильное суждение о действительной загрузке элемента.

4. Нормы расчета горловин. В формулах расчета принимаются следующие обозначения:

$L_{np}$  — расстояние (в километрах) от входного сигнала до противоположного конца парка приема (до предельных столбиков).

$L_{от}$  — расстояние (в километрах) от хвоста готового к отправлению поезда до последней стрелки, входящей в маршрут отправления или педали.

$l_{пар}$  — длина пути (в километрах) следования локомотива, пересекающего горловину.

$l_{мар}$  — длина состава в километрах.

$t_m$  — время на установку маршрута, запираение его, открытие сигнала с предварительной разборкой ранее поставленного маршрута, принимаемое в минутах:

а) при ручных стрелках . . . . .  $2 + 1,5 P$ ,

где  $P$  — число ручных стрелок, которые необходимо перевести и запереть одному стрелочнику для данного маршрута, считая только те стрелки, которые надо вывести из нормального положения, и не учитывая стрелки, которые заготавливаются в порядке параллельности.

**Примечание.** Если в приготовлении маршрута участвует несколько стрелочников, то  $P$  берется для поста с наибольшим числом стрелок.

- б) при *механической* централизации  $t_{\text{м}}$  . . . . . 1,5 мин.  
 в) при *электрической* централизации  $t_{\text{э}}$  . . . . . 1,0 "

и сложном маршруте из 4—6 стрелок;

- г) при электрической централизации и простом маршруте, а также и при сложном, но при применении системы, допускающей разборку маршрута по мере прохода поезда через стрелки  $t_{\text{м}}$  . . . . . 0,5 мин.

$t_{\text{пар}}$  — время на перевод стрелок для заготовки *маневрового маршрута*, без сообщения дежурному и без запираания стрелок, принимаемое:

- а) при *электрической* централизации . . . . . 0,5—2 мин.  
 б) при *механической* централизации . . . . . 1 "  
 в) при *ручном* обслуживании стрелок . . . . . 1—1,5 "

$n$  — число вагонов в составе.

$d$  — время (в минутах) прохода поездом тормозного пути перед входным сигналом (т. е. расстояние от предупредительного сигнала до входного), принимаемое для грузового поезда, при длине тормозного пути:

- а) на площадке 800 м } . . . . . 2 мин.  
 б) на подъеме . 400 „ }  
 для пассажирского поезда . . . . . 1 "

$t_1$  — время от момента открытия выходного сигнала до трогания поезда . . . . . 1 мин.

$v_{\text{пр}}$  — средняя скорость (в километрах) движения поезда, *входящего на станцию*, включая и потери времени на замедление.

$v_{\text{от}}$  — средняя скорость (в километрах) движения поезда, *отправляющегося со станции*, включая потерю времени на разгон.

$v_{\text{ман}}$  — средняя скорость (в километрах) прохода горловин *маневровым составом*, включая разгон и замедление.

$v_{\text{пар}}$  — *средняя скорость* прохода *пересечения локомотивом*.

Числовые величины средних скоростей с учетом неблагоприятных условий принимаются следующие:

Скорости:	Грузовое движение (в км/час)		Пассажирское движение (в км/час)	
	подход на подъеме	подход на площадке	подход на подъеме	подход на площадке
$v_{\text{пр}}$ . . . . .	12	20	24	30
$v_{\text{от}}$ . . . . .	15	15	20	20
$v_{\text{пар}}$ . . . . .	—	12—15	—	12—15
$v_{\text{ман}}$ . . . . .	—	8—10	—	8—10

5. Определение времени занятия горловин. Занятия горловин определяются по следующим формулам:

По приему поездов с перегона:

$$T_{np} = \frac{60 \cdot L_{np}}{v_{np}} + d + t_{\text{ж}}$$

А. Для грузовых поездов:

а) при подходе с площади:

$$T_{np} = 2 + 3L_{np} + t_{\text{ж}}$$

в) при подходе с подъема (предельного и близкого к нему):

$$T_{np} = 2 + 5L_{np} + t_{\text{ж}}$$

Б. Для пассажирских поездов и одиночных локомотивов:

а) при подходе с площадки:

$$T_{np} = 1 + 2L_{np} + t_{\text{ж}}$$

в) при подходе с подъема:

$$T_{np} = 1 + 2,5L_{np} + t_{\text{ж}}$$

При отправлении поездов на перегон:

$$T_{om} = \frac{60 \cdot L_{om}}{v_{om}} + t_2 + t_{\text{ж}}$$

А. Для грузовых поездов:

а) при выходе на площадку и подъем:

$$T_{om} = 1 + 4L_{om} + t_{\text{ж}}$$

В. Для пассажирских поездов и одиночных локомотивов:

а) при выходе на площадку и подъем:

$$T_{om} = 1 + 3L_{om} + t_{\text{ж}}$$

При передвижении маневровых составов:

$$T_{ман} = \frac{60 \cdot (l_u + l_m)}{v_{ман}} + t_{нар}$$

При передвижении одиночных локомотивов:

$$T_{нар} = \frac{60 \cdot l_n}{v_{нар}} + t_{нар}$$

Общее время занятия горловины определяется следующей формулой:

$$T = a(N_{np}T_{np} + N_{om}T_{om} + N_{ман}T_{ман} + N_{нар}T_{нар}) \leq 1440 \text{ м,}$$

где:  $N_{np}$  — число занятия горловины прибывающими поездами,  
 $N_{om}$  — число занятия горловины отправляющимися поездами,

$N_{ман}$  — число занятия горловины маневровыми составами,

$N_{пар}$  — число занятия горловины локомотивами.

$T_{np}$ ,  $T_{от}$ ,  $T_{ман}$ ,  $T_{пар}$  имеют те же значения, что указывались выше.

6. Нормы расчета путей. Полное время занятия путей поездами определяется следующими формулами:

1. Для *транзитного* поезда:

$$T_1 = T_{np} + T_0 + T_{от}$$

2. Для *прибывающего* поезда;

$$T_2 = T_{np} + T_0$$

3. Для *отправляемого* поезда:

$$T_3 = T_0 + T_{от}$$

где:

$$T_{np} = \frac{60 \cdot L_{np}}{v_{np}} + d + t_{ж}$$

$$T_{от} = \frac{60 \cdot L_{от}}{v_{от}} + t_2 + T_{ж}$$

$T_0$  — стоянка грузовых поездов на больших и участковых станциях со сменой локомотива.

Это время простоя поездов исчисляется в зависимости от числа вагонов ( $n$ ) в составе и некоторого постоянного члена, учитывающего операции независимо от числа вагонов, в соответствии с ниже-следующим:

1. Простой поезда в парке приема без горки, прибывшего для расформирования, включая и время перестановки на вытяжку:

а) для нормального типа вагонов:

$$20 + 0,5 n;$$

б) для большегрузных вагонов:

$$20 + 0,8 n.$$

2. Простой поезда в парке приема, на станции, с последовательной схемой и горкой, включая и время подачи состава на горку:

а) для нормального типа вагонов:

$$15 + 0,4 n;$$

б) для большегрузных вагонов:

$$15 + 0,6 n.$$

3. Простой поездов в парке отправления, включая и время его подачи в парк отправления:

а) для нормального типа вагонов:

$$10 + 1 n_0;$$

б) для большегрузных вагонов:

$$10 + 1,6 n.$$



4. Простой транзитного (груженого или порожнего) поезда со сменой локомотива, бригады, техническим осмотром и ремонтом, со случайными выкидками и переделкой по весу:

а) для нормального типа вагонов:

$$15 + 1,1 n;$$

б) для большегрузных вагонов:

$$15 + 1,7 n.$$

в) для составов хопперов:

$$15 + 1,3 n.$$

Примечание. Стоянка транзитного поезда на станции без смены локомотива и без производства каких-либо операций приравнивается к стоянке поезда на малой станции с техническим осмотром и требует не более 15—20 минут.

Стоянка пассажирских поездов зависит главным образом от рода поезда, значения станции и условий согласования поездов в узлах.

При расчетах на перспективу стоянки пассаж. поездов разных категорий нормально не должны превышать следующих времен:

Таблица 9

Род поезда	Большой узел или промышленный центр	Конечная станция прибытия	Конечная станция отправления	Участковая ст. со сменной локомотива и бригады	Промежут. станция с набором воды	Промежут. станция без набора воды
Курьерский . . . . .	15	10	20	8	—	—
Скорый . . . . .	15	10	20	10	—	—
Пассажирский . . . . .	20	15	30	10	6	1—3
Почтовый . . . . .	20	15	30	10	6	1—3
Пригородный . . . . .	—	3—20	10—15	—	—	0,5—1

Примечание. В отношении пригородных поездов меньшие нормы относятся к участкам с густым пригородным движением, большие нормы — к участкам с пригородным движением малых размеров.

Общее время занятия путей поездами определяется следующей формулой:

$$T = \alpha(N_{mp} \cdot T_1 + N_{np} \cdot T_2 + N_{от} \cdot T_3) \leq 1440,$$

где:  $N_{mp}$  — число транзитных поездов;  
 $N_{np}$  — число поездов прибывающих;  
 $N_{от}$  — число поездов отправляющихся;  
 $m$  — число приемо-отправочных путей, не считая ходового;  
 $\alpha$  — коэффициент неравномерности.

С В Я З Ь и С Ц Ь

I. С в я з ь

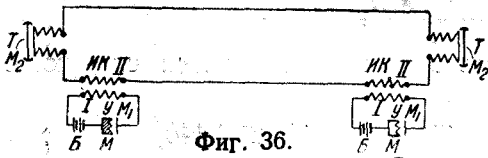
1. **Виды связи.** Под устройствами *связи* следует понимать технические устройства, служащие для передачи мысли на расстояние, в производственной же транспортной практике — главным образом для передачи на расстоянии распоряжений и извещений об исполнении этих распоряжений. Два основных вида электрической связи — *телефонная* и *телеграфная* — отличаются тем, что при помощи телефонии передается устная речь, а при помощи телеграфии — письменная. Телеграфная и телефонная передача речи может быть осуществлена как по проводам, так и без проводов (*радио*).

На ж.-д. транспорте, в зависимости от назначения, существуют следующие связи:

- 1) *стрелочная связь* дежурных по станции со стрелочниками;
- 2) *внутристанционная диспетчерская связь* с составителями, дежурным по депо, контрольными пунктами и т. п.;
- 3) *поездная диспетчерская связь* поездного диспетчера с дежурными по станции и операторами;
- 4) *связь диспетчера-вагонораспорядителя* с линией;
- 5) *постанционная связь* для сношений станций друг с другом;
- 6) *линейно-путевая связь* для сношений агентов пути;
- 7) *местная станционная связь* для сношений агентов различных служб в пределах станции;
- 8) *дальние связи* преимущественно для сношений районов со своими распорядительными станциями, управлений дорог с районами и наконец НКПС с управлениями дорог.

Связи, указанные в пп. 1, 2, 3, 6 и 7, обычно телефонные, указанные же в пп. 4, 5 и 8 могут быть как телефонными, так и телеграфными.

2. **Телефония.** *Сущность телефонной передачи* показана на фиг. 36. Когда говорят перед микрофоном *М*, то его мембрана *М*<sub>1</sub> под влиянием колебаний воздуха, вызванных речью, также соответствующим образом начинает колебаться. Колебание мембраны передается на слой угольного порошка, который то уплотняется, то разрыхляется, вследствие чего изменяется сопротивление прохождению через угольный слой электрического тока, доставляемого *батареями* гальванических элементов *Б*. В результате меняется сила тока в обмотке *I* индукционной катушки *ИК*. Эти изменения тока в силу индукции вызывают соответствующие, но более сильного напряжения переменные токи в обмотке *II* индукторной катушки *ИК*. Эти точки попадают в электромагниты слуховых телефонов *Т* я

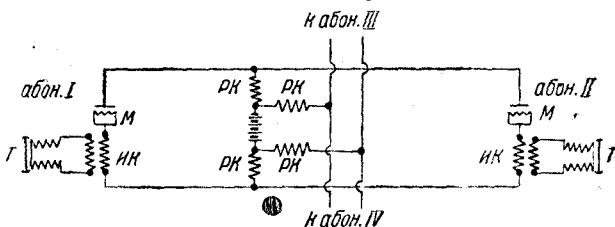


Фиг. 36.

лется, вследствие чего изменяется сопротивление прохождению через угольный слой электрического тока, доставляемого *батареями* гальванических элементов *Б*. В результате меняется сила тока в обмотке *I* индукционной катушки *ИК*. Эти изменения тока в силу индукции вызывают соответствующие, но более сильного напряжения переменные токи в обмотке *II* индукторной катушки *ИК*. Эти точки попадают в электромагниты слуховых телефонов *Т* я

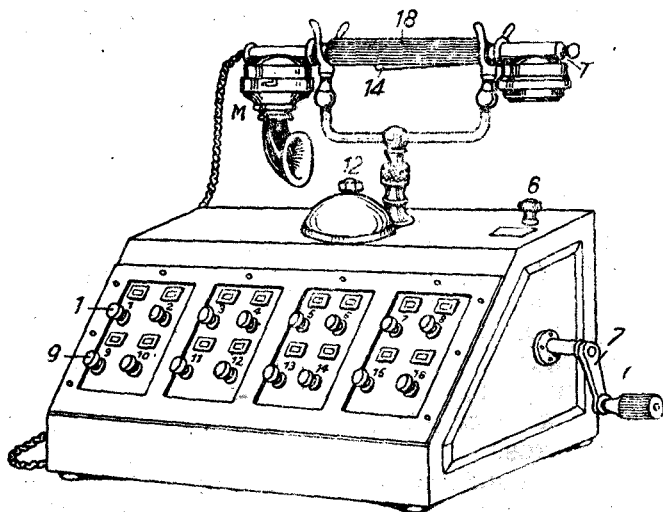
заставляют в силу изменения магнетизма то приближаться, то удаляться находящуюся перед сердечниками жестяную мембрану  $M_1$ . В конечном счете эта мембрана в свою очередь вызывает колебания ближайших слоев воздуха, которые начинают звучать так же, как звучали слои воздуха перед мембраной  $M_1$  микрофона  $M$ .

Практически принципиальная схема, показанная на фиг. 36, усложняется: 1) добавлением тех или иных вызывных приспособлений: звонка, вызывного ключа, кнопки, индуктора и т. п. и 2) введением выключателей и выключателей, чаще всего действующих от рычага, на который вешается или кладется слуховая трубка, или от клавиши в рукоятке телефонной трубки (см. клавишу 14 на фиг. 38) или от особой кнопки; целью этих устройств является замыкание тока на микрофон лишь на время разговора и выключение на это же время звонка.



Фиг. 37.

Батарею для питания микрофона можно помещать не только у самого аппарата (система местной батареи, сокращенно  $МБ$ , см. фиг. 37), но и в одном центральном пункте (система центральной батареи, сокращенно  $ЦБ$ , см. фиг. 37). В последнем случае, как



Фиг. 38.

видно из схемы, микрофон включен в линейную цепь, а слуховой телефон—через индукционную катушку, и кроме того в каждую питающую цепь в случае надобности включают по паре реактивных катушек  $РК$ , которые не позволяют переходить разговорному току из одной цепи говорящих абонентов в любую другую.

При системе *ЦБ* аппараты получаются весьма простыми и удобными для пользования, а централизация питания также дает ряд технических и экономических преимуществ; поэтому система *ЦБ* и получает преимущественное распространение.

Телефонные коммутаторы имеют задачей соединять для разговора абонентов их телефонные аппараты; соединение это производится или телефонисткой или автоматически. В последнем случае телефонные аппараты снабжаются особым номерным диском, которым и набирается номер вызываемого абонента.

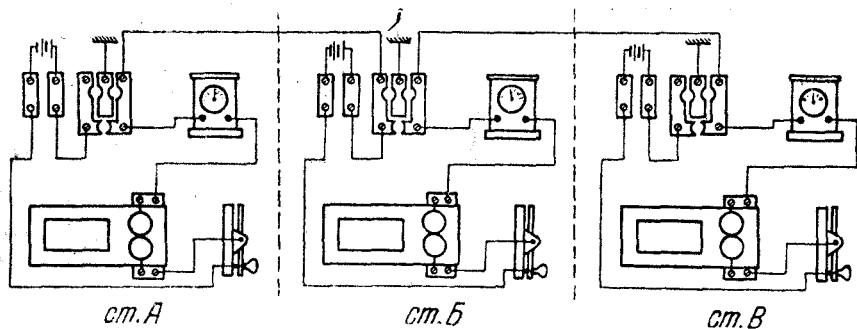
Для стрелочной связи и внутристанционной диспетчерской связи применяется специальный *коммутатор системы Булата*, обслуживать который приходится самому дежурному по станции и диспетчеру. Внешний вид коммутатора Булата изготовления завода „Трансвязь“ показан на фиг. 38. Аппараты абонентов (стрелочные посты, водокачки, контрольные пункты и т. п.), включаемые в рассматриваемый коммутатор, берутся сист. *ЦБ*; вызов со стороны абонентов получается при снятии трубки с аппарата и в коммутаторе выражается в появлении щитка в соответствующем окошечке и в звучании звонка 12. Для того же, чтобы вызвать самого абонента необходимо нажать соответствующую вызывную кнопку из числа находящихся на наклонной плоскости ящика коммутатора и затем вращать ручку 7 индуктора или нажать кнопку 6, которой включается какой-либо другой вызывной источник тока. От каждого аппарата, включенного в коммутатор, к последнему идет по два провода.

*Диспетчерская телефонная связь с избирательным вызовом* характеризуется тем, что все телефонные аппараты включены в общую пару проводов, вызов возможен только со стороны диспетчера, который располагает для этого специальным вызывным шкафом, состоящим из вызывных ключей по числу включенных пунктов с добавлением ключей для группового вызова, для вызова соседнего диспетчера и т. п. Так как нужно, чтобы вызов получался лишь на одном вызываемом пункте, то на каждом таком пункте устанавливается специальный прибор — *селектор*; этот селектор, будучи настроен на определенную комбинацию импульсов тока, срабатывает и включает звонок только тогда, когда в провода будет послана именно эта комбинация, что фактически и происходит, когда повернутый до отказа вызывной ключ возвращается в его исходное положение. Конструкция применяемой системы допускает 78 комбинаций импульсов тока, следовательно в линию можно включать не свыше 78 пунктов.

План телефонизации для железных дорог СССР предусматривает на базе отказа от „бумажного“ командования широкое развитие телефонных связей. В основном к 1933 году программа *оборудования всей сети дорог диспетчерской телефонной связью была закончена*; в дальнейшем намечается введение на больших станциях диспетчерской внутристанционной связи, переход на автоматическую систему для местных связей и т. д.

3. Телеграфия. Для телеграфной связи на сравнительно короткие расстояния преимущественно применяются *аппараты Морзе*, схема

включения которых в так называемый телеграфный круг показана на фиг. 39. На этой схеме станция *Б* промежуточная; таких промежуточных станций может быть несколько, но свыше 5—6 аппаратов в один круг включать не рекомендуется.



Фиг. 39.

Сущность работы аппарата Морзе заключается в том, что ток, проходя через электромагниты аппарата, притягивает якорь, в результате чего к бумажной ленте прижимается смоченное в краске колесико. Так как бумажная лента притягивается часовым механизмом, скрытым в аппарате, со скоростью 160 см в минуту, то на ней замыкание тока в цепи телеграфного круга будет в зависимости от продолжительности этого замыкания давать черту (тире) или точку, а размыкание тока — белые промежуточки. Замыкание и размыкание тока производится при помощи телеграфного ключа (фиг. 39). Комбинации точек и тире составляют так называемую азбуку Морзе.

### Азбука Морзе

*Буквы:* А.—; Б—...; В.—; Г.—; Д—...; Е, Э—; Ж—...; З—...; И—; Й—; К—; Л—...; М—; Н—; О—; П—; Р—; С—...; Т—; У—...; Ф—...; Х—...; Ц—...; Ч—...; Ш—...; Щ—...; Ъ—...; Ы—...; Ю—...; Я—...;

*Цифры:* 1.—; 2.—; 3—...; 4—...; 5—...; 6—...; 7—...; 8—...; 9—...; 0—...;

*Дробная черта:* — — — — —

*Знаки препинания и пр.:* точка . . . . .; запятая — . . . . .; точка с запятой — . . . . .; кавычка ' ' . . . . .; двоеточие : : . . . . .; вопросительный знак ? . . . . .; восклицательный знак ! . . . . .; скобки ( ) . . . . .; апостроф ' . . . . .; знак подчеркивания \_ . . . . .; знак раздела (выделяющий заглавие, адрес и т. п.) — . . . . .; начало работы — . . . . .; перебой . . . . .; понял . . . . .

Черта по длительности должна равняться трем точкам; промежуток между двумя знаками буквы равняется одной точке; промежуток между двумя буквами одного слова равняется трем точкам; промежуток между словами равняется пяти точкам. При ширине ленты 12 мм ее можно использовать для трех рядов знаков азбуки Морзе. Длина катушки (круга) ленты 165 м; вес 250 г; на 10 000 слов требуется примерно 3 катушки; расход краски—около 2 кг на аппарат.

*Клопфером* называется аппарат Морзе, лишенный пишущего и лентопритяжного механизма; при нем знаки азбуки Морзе принимаются на слух, благодаря усиленному звуку от стука якоря при притяжении его к электромагниту.

*Аппараты Морзе-Дуплекс* дают возможность двум станциям передавать по одному проводу одновременно депеши навстречу друг другу.

*Телеграфные аппараты Уитстона* применяются для дальней связи, передают телеграммы знаками Морзе, но не от ручной работы телеграфиста, а более быстро, путем пропуска через передатчика заранее заготовленной, соответствующим образом продырявленной (перфирированной) ленты.

Большое распространение на сети имеют *буквопечатающие* телеграфные аппараты *Бодо*, принадлежащие к разряду *многократных*, т. е. таких, которые допускают по одному проводу две, четыре, шесть одновременных передач, направленных в любую сторону. При аппаратах Бодо передатчиком служит клавиатура из пяти клавиш, при разных комбинациях нажимов этих клавиш на ленте приемного аппарата отпечатывается соответствующая буква или цифра.

*Пропускная способность различных телеграфных аппаратов* в словах 1 час (по данным Д. И. Каргина): Морзе—600, Клопфер—800, Морзе-Дуплекс—1 000; Уитстон—3 700; Бодо четырехкрат—7 200.

Все перечисленные выше аппараты требуют для передачи телеграмм специального обучения; новейшие телеграфные аппараты и в том числе *телетайп*, применяют в качестве передатчика клавиатуру типа клавиатуры пишущей машинки, а потому передача телеграмм становится доступной каждому. Телеграмма в пункте приема получается на телетайпе в готовом печатном виде на ленте или на бланке и в отсутствии приемщика. Телетайпу (конструкции советских изобретателей Шорина и Тремля) предстоит широкое распространение на нашей сети, в первую очередь для связи в пределах больших сортировочных станций, где он будет использован для циркулярной передачи приказов и нарядов.

*Радио* на ж.-д. транспорте развивается как дополнительный вид телеграфно-телефонной связи, гарантирующий бесперебойность работы на сверхдалекие расстояния и в период стихийных повреждений. С эксплуатационной точки зрения особый интерес представляет введение радиосвязи станционного диспетчера с работающими на станции маневровыми локомотивами и установление при помощи радиосвязи между головой и хвостом движущегося поезда.

## II. Сигнализация

1. Сигналы. Сигнализация в собственном смысле этого слова является также одним из видов связи, с той только разницей от разобранных выше, что при помощи ее передаются не любые мысли, распоряжения и извещения и т. п., а только те, которые заранее обусловлены и которым присвоены определенные знаки, или символы, называемые *сигналами*. Виды сигналов и порядок пользования ими изложены в „Общих правилах сигнализации на железных дорогах“.

Основными сигналами являются так называемые *путевые постоянные сигналы*, которыми руководствуются машинисты при ведении поезда и которые по существу и характеризуют сигнальную систему, принятую данной сетью железных дорог.

В практике железных дорог СССР наиболее распространенным типом сигнала является *семафор*, состоящий из мачты, устанавливаемой справа от пути и укрепленного на ней крыла, направленного в правую сторону, если смотреть на сигнал со стороны машиниста приближающегося к нему поезда; ночью семафор сигнализирует огнями. В дальнейшем предусмотрена постепенная замена семафоров *светофорами*, характеризующимися тем, что они и ночью и днем сигнализируют цветными огнями (о светофорах при автоблокировке см. ниже при описании последней).

Постоянные сигналы по их назначению подразделяются на *входные, выходные, проходные, маршрутные и сигналы прикрытия*. Входные сигналы ставятся перед каждой станцией и разъездом на расстояние не менее 50 м от острия пера или предельного столбика входной стрелки. Выходные сигналы применяются при наличии путевой блокировки (см. ниже) для запрещения и разрешения отправиться со станции на перегон и устанавливаются, как правило, по одному для каждого отправочного пути, так, чтобы они были впереди паровоза отправляющегося поезда. Проходные сигналы применяются при наличии путевой блокировки (см. ниже) для разделения перегонов на блок-участки. Маршрутные сигналы запрещают или разрешают следования из одного района станции в другой. Наконец сигналы прикрытия служат для ограждения опасных мест, например разводных мостов, пересечений в одном уровне и т. п.

Весьма важным с эксплуатационной точки зрения является *предупредительный сигнал*, устанавливаемый перед семафорами и светофорами в тех случаях, когда последние не видны на расстоянии тормозного пути; предупредительный сигнал устанавливается перед основным на расстоянии тормозного пути и заблаговременно указывает машинисту закрыт или открыт его основной сигнал.

Предупредительный сигнал выходного семафора в виде так называемого *диска сквозного прохода* устанавливается на мачте входного семафора; диск сквозного прохода может применяться и без наличия выходных сигналов; будучи повернут ребром, он сигнализирует проход станции без остановки.

2. Назначение и классификация устройств СЦБ. Устройства СЦБ, имея целью ограждать безопасность движения поездов, в то же время механизмируют работу агентов по руководству и регулированию движением поездов, тем самым повышают пропускную способность перегонов и станций, одновременно удешевляя стоимость перевозок.

К устройствам СЦБ, ограждающих безопасность движения на перегоне, относятся *железная сигнализация* и *путевая блокировка*; к ограждающим безопасность движения на станции — *централизация* и *станционная блокировка*; особо стоят устройства СЦБ на локомотивах: *автостопы*, *авторегулировка* и *кэб-сигналы*, а также устройства СЦБ на сортировочных станциях: *замедлители (ретардеры)* и *автосортировка*. К устройствам СЦБ принадлежат также переездная сигнализация, ограждение разводных мостов и т. д.

3. Железная сигнализация применяется на однопутных железных дорогах и имеет целью обеспечить на перегоне только одного поезда. Машинист поезда получает право на занятие перегона только в том случае, если ему вручается жезл, относящийся к данному перегону. При железной сигнализации таких жезлов фактически имеется несколько, но все они заперты в двух жезловых аппаратах при помощи электрозатвора. Отпереть электрозатвор и вынуть из аппарата жезл можно только тогда, когда с соседней станции посылается соответствующий электрический ток.

Если жезл будет из какого-либо аппарата вынут, то второго жезла ни из этого аппарата, ни из другого извлечь будет уже нельзя, несмотря на посылку тока с соседнего пункта. Такое положение сохранится до тех пор, пока вынутый жезл не будет снова вложен в один из двух связанных друг с другом аппаратов. Эти оба аппарата настраивают так, что жезл можно вынуть только в том случае, если *сумма жезлов в обоих аппаратах представляет четное число*.

Выполнение перечисленных условий технически осуществляется тем, что при изъятии жезла и при вкладывании его в аппарат в последнем происходит изменение электрической схемы, которое влечет за собой изменение существовавшего до того момента направления тока; электрозатвор же срабатывает, т. е. отпирает выход для одного жезла, только в том случае, если в него попадает посылаемый с соседней станции постоянный ток и притом вполне определенного направления. В качестве источника тока применяется индуктор, на промежуточных станциях один на оба направления.

Для соединения двух связанных аппаратов требуется один провод; обратным проводом служит земля. В жезловые провода нормально включены и телефонные аппараты. Для того чтобы осуществить невозможность случайного попадания жезла в несоответствующий аппарат, жезлы и аппараты делаются шести различных типов или серий, обозначаемых буквами А, В, С, D, Е и F, причем аппараты распределяются по перегонам так, чтобы аппараты одинаковых серий не оказались на одном и том же пункте.



При отправлении поездов вслед и с толкачом, доходящим до соседней станции, находят применение *развинчивающиеся жезлы*; так как одна половина такого жезла в аппарат вложена быть не может, то на перегон новый поезд сможет быть выпущенным только тогда, когда на станцию будут первым и вторым локомотивом привезены обе половинки и когда эти половинки будут вновь свинчены и вложены в аппарат.

Для быстроты и безопасности передачи жезла на поезд (на ходу в последнее время по сети начинает применяться *жезлообмениватель* системы Прозоровского. Жезловая сигнализация в общем представляет собой систему, весьма гибко приспособляющуюся к самым разнообразным условиям эксплуатации. Вновь на сети устанавливаются исключительно жезловые аппараты системы Трегера.

### III. Блокировка

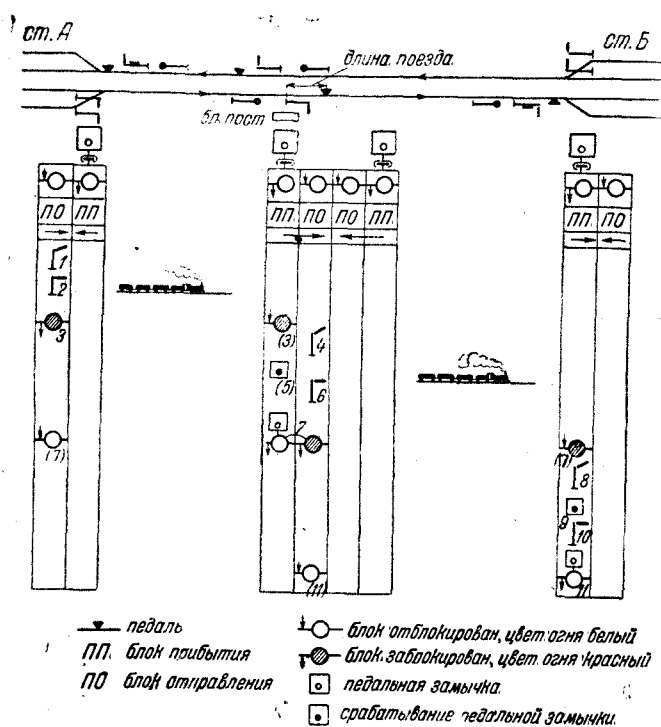
1. Полуавтоматическая блокировка. *Полуавтоматическая путевая блокировка* применяется на сети преимущественно на двухпутных линиях. При блокировке занятие перегона или одного из блок-участков, на которые делится перегон для увеличения пропускной способности, машинисту разрешается открытием выходного или проходного сигнала (семафора). При свободности блок-участка выходной сигнал может быть открыт; по выходе поезда сигнал за ним закрывается, иногда автоматически; по переводе сигнального рычага на закрытие последний вновь переведен на открытие быть не может, так как будет заперт *противоповторной замычкой*. После этого он заблокировывается, т. е. запирается *блок-элементом* или *блоком (блоком отправления)*, для чего дежурный агент нажимает клавишу и вращает ручку индуктора.

Блок-элемент по существу представляет собою электрический замок, который запирается на месте, но отперт может быть только на расстоянии со следующего по движению блок-пункта. При заблокировании блока отправления на следующем блок-пункте (пусть это будет проходной блок-пост) отблокировывается свой блок, связанный с первым блоком (*блок прибытия*) и отпирает бывший до сего времени заблокированным проходной сигнал. Во время этой манипуляции меняется с белого на красный цвет в соответствующих окошечках блок-аппаратов, вследствие перемещения связанных с блоками окрашенных щитков; в результате красный цвет показывает, что перегон занят, а белый — что перегон свободен.

По проследовании поезда за проходной сигнал последний закрывается переводом рычага, после чего одновременным заблокированием двух спаренных общей клавишей блоков отблокировывают блок отправления на предыдущем пункте и блок прибытия на следующем. На освободившийся блок-участок можно отправить следующий поезд, и описанный цикл манипуляций начинается снова (фиг. 40).

Для того чтобы нельзя было заблокировать блок прибытия раньше фактического прибытия поезда, на этом блоком устанавли-

вливается *электрическая замычка нажима* (педальная замычка), которая не дает нажать на клавишу блока до тех пор, пока поезд при открытом сигнале не наступит на установленный на пути *рельсовый контакт* (педаль), которым замкнется ток в цепи замычки; последняя сработает, т. е. отперет клавишу блока отправления. Для того чтобы процессу блокирования сигнала обязательно предшествовало открытие и закрытие последнего, между блоком и сигнальным рычагом устраивается *механическая замычка нажима*.



Фиг. 40.

При *однопутной полуавтоматической блокировке* добавляются блоки: *дачи соглашения* и *получения соглашения*, так как для выпуска поезда на перегон, помимо условия свободности последнего, необходимо еще согласие соседней станции. Во вновь устраиваемой *однопутной блокировке* типа треста слабых токов неиспользованное соглашение возможно *возвратить*.

Для действия *путевой блокировки* как *двухпутной*, так и *указанной однопутной* требуется подвеска вдоль линии нормально двух

проводов; в практике сети СССР есть однако установки *однопутной блокировки*, требующей лишь один провод (системы Трегера, Рябова и др.), с другой стороны, иногда приходится число проводов увеличивать в целях устранения вредного влияния посторонних токов, в частности высоковольтных линий передачи.

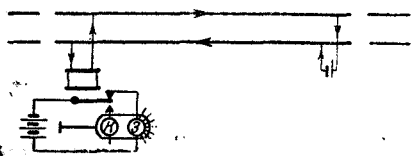
При *полуавтоматической блокировке* на обязанности дежурного агента лежит:

- 1) открытие и закрытие сигналов;
- 2) блокирование и отблокирование их,
- 3) удостоверение в том, что поезд проследовал в полном составе.

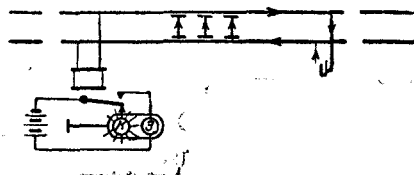
2. Автоматическая блокировка При *автоматической блокировке* эти действия, за исключением блокирования и отблокирования, которые совершенно упраздняются, производятся автоматически, в зависимости от хода самого поезда.

Принцип действия автоблокировки заключается в следующем. Путь делится на участки, изолированные друг от друга в электрическом отношении. Для этого на концах участка вместо обычных стыков устраиваются специальные изолирующие стыки. На одном конце этого изолированного участка один рельс соединяется с положительным, а другой с отрицательным полюсом батареи гальванических элементов или аккумуляторов. На другом же конце этого участка, именно на том, откуда входит на него поезд, подобным же образом включается в рельсы путевое реле, т. е. электромагнит, якорь которого, притягиваясь или отпадая, может замыкать или размыкать контакты новых электрических цепей.

В конечном счете получается следующая замкнутая цепь тока (*рельсовая цепь*); + батареи, 1-я рельсовая нитка, катушка электромагнита реле, 2-я рельсовая нитка, +2 п. — батареи. Путевое реле находится под током, т. е. возбуждено; якорь его притянут и замыкает цепь зеленой лампы светофора (фиг. 41).



Фиг. 41.



Фиг. 42.

Когда на изолированный участок входит поезд, то колеса и оси его, являющиеся проводниками тока, замкнут ток между обоими рельсами, и реле окажется без тока; тогда якорь реле отпадает, зеленая лампа выключается, а включается красная, которая и будет гореть все время, пока на участке находится поезд (фиг. 42).

Равным образом красная лампа загорается и в том случае, если будет нарушена целость рельсовой нитки, так как при этом опять-таки путевое реле лишится тока и якорь его отпадает и засветит красную лампу светофора.

Описанная схема годится для двухзначной сигнализации, т. е. такой, какая принята для полуавтоматической блокировки. Сигнализация же при автоблокировке, широко вводимой в настоящее время на сети дорог СССР, будет *трехзначная*, т. е. кроме *красного* и *зеленого* на проходных сигналах будет еще появляться *желтый* огонь, который будет обозначать, что только ближайший блок-участок свободен, а что следующий за ним участок занят поездом. Для технического осуществления такой схемы потребуется подвеска линейных проводов и включение дополнительных, так называемых *линейных реле*.

Для хорошей работы рельсовой цепи желательно иметь хорошо пропускающий воду балласт (щебеночный или гравий), не касающийся подошвы рельса; шпалы рекомендуется иметь пропитанные креозотом; для лучшей проводимости стыков в пределах изолиро-

ванного участка на них устраиваются стыковые соединители, которые дают надежный путь току в обход накладки.

Питание рельсовых цепей, так же как и прочих сигнальных и линейных, при автоблокировке может производиться не только постоянным, но и переменным током от трансформаторов. На электрических железных дорогах, где рельсы также используются в качестве проводника для тягового обратного тока, — питать рельсовые цепи обязательно приходится переменным током, причем у изолирующих стыков дополнительно включаются особым образом так называемые *дрессельные катушки*, которые не пропускают переменный блокировочный ток, но пропускают постоянный тяговый ток.

В последнее время на паровых железных дорогах большое распространение получает так называемая *смешанная система питания* устройств автоблокировки (флуотинг система). При ней автоблокировочные цепи питаются постоянным током от батареи аккумуляторов, все время подзаряжаемых через небольшие выпрямители от линии проводов переменного тока. Сами светофоры нормально питаются переменным током, но в случае перерыва этого питания автоматически переключаются на аккумуляторы. Этим достигается обеспеченность питанием устройств автоблокировки на случай аварии основного источника энергии.

При однопутной автоблокировке путь на перегоне и выходы на него со станций должны быть оборудованы светофорами как для одного, так и для другого направления; между ними устраивается такая зависимость, что при выходе поезда на перегон немедленно зажигаются красными огнями все светофоры противоположного направления. Сигналы попутного направления в данном случае работают так же, как и при двухпутной блокировке.

Автоблокировка является одним из основных элементов социалистической реконструкции ж.-д. транспорта; ее применение влечет за собой: 1) повышение безопасности движения; 2) увеличение участковой скорости; 3) увеличение пропускной способности линий; 4) автоматизации работы железных дорог и 5) уменьшение эксплуатационных расходов.

#### IV. Централизация

1. Перевод стрелок. При проходе поезда по стрелке приходится опасаться: 1) перевода стрелки под поездом, 2) неплтного прилегания остряка стрелки к рамному рельсу и 3) неправильного (т. е. не направленного на надлежащий путь) положения стрелки. Для устранения первой опасности применяют запирающие стрелки *стрелочными замками*—ручными и приводными, для устранения второй опасности применяются *стрелочные замыкатели*, и наконец для устранения третьей опасности проводится в том или ином виде *принцип взаимозамыкания стрелок и сигналов*.

*Контрольные* ручные стрелочные замки характеризуются тем, что по вынужденному ключу можно быть уверенным в том, что стрелка

заперта именно в том положении, какое указано на надписи ключа. *Приводные стрелочные замки*, т. е. замки, действующие на расстоянии, представляют собою шкивы с ребордами; при повороте шкива реборда входит в вырез стрелочной тяги и тем запирает стрелку.

*Взаимное замыкание стрелок и сигналов* заключается в том, что соответствующий сигнал может быть открыт только при условии правильного положения стрелок, т. е. только в том случае, если стрелки стоят по тому маршруту, который показывается данным сигналом; с другой стороны, открытие сигнала запирает относящиеся к нему стрелки, и они остаются запертыми все время, пока сигнал открыт. Взаимное замыкание стрелок и сигналов может быть осуществлено в простейшем виде при помощи ручных замков или при помощи приводных замков, включаемых в тяги семафоров или наконец при помощи ящика зависимости (см. ниже).

*Стрелочный замыкатель* или, точнее, замыкатель стрелочных остряков представляет собою механизм, включаемый между остряками и тягой, идущей к стрелочному рычагу или праводу; этот механизм замыкает прижатый остряк только в том случае, если тот вплотную подошел к рамному рельсу; в противном случае замыкания не происходит, и переводной рычаг и привод не доходят до своего крайнего положения, что и служит указанием на неблагоприятные стрелки. Недоход пера до рамного рельса допускается не свыше 4 мм. Стрелочные замыкатели делаются *взрезными*, т. е. не портящимися при взрезе стрелки; наиболее распространенный на нашей сети замыкатель — шарнирный замыкатель системы Юделя.

**2. Механическая централизация стрелок и сигналов.** *При централизованном управлении стрелками и сигналами* перевод их может совершаться или силою человека (*механические системы централизации*) или для этого использует какой-либо род энергии (*силовые системы централизации*).

В практике железных дорог СССР применяется механическая централизация: 1) жесткими тягами (редко) и 2) гибкими тягами.

Гибкая передача к стрелкам осуществляется при помощи двойного стального провода диаметром 5 мм, на крутых поворотах заменяемого стальным канатиком. Для натяжения и вытягивания проводов и при повышении температуры в провода включаются *компенсаторы*, представляющие собою грузы, вес которых непосредственно или через рычажную систему передается на провода. Во время перевода стрелки грузы застопориваются и как бы выключаются. Компенсаторы нормально создают в проводах натяжение от 70 кг.

*Стрелочный привод* представляет собою механизм с рычажной, зубчатой и т. п. передачей, устанавливаемый у самой стрелки и преобразовывающий движение проводов в перевод стрелки; важной деталью стрелочного привода является *обрывное приспособление*, запирающее стрелку в случае обрыва провода в том положении, в каком она была. Соединение провода с остряками осуществляется

обычно через посредство стрелочного замыкателя (см. выше); иногда замыкатель конструктивно соединяется с приводом в единый механизм и образует *привод-замыкатель* (например системы Сиенс и Гальске).

Стрелочный рычаг, устанавливаемый на центральном аппарате, состоит из собственно рычага и шкива, на котором крепятся тяги; нормально существующее сцепление рычага со шкивом нарушается при взрезе стрелки, в результате чего происшедший взрез обнаруживается на самом посту. Аналогичные явления происходят в случае, если к рычагу будет приложено чрезмерное усилие при наличии каких-либо препятствий, мешающих нормальному перемещению тяг.

Гибкая передача к сигналам осуществляется аналогичным образом, с тою лишь разницей, что диаметр стального провода берется 4 мм; сигнальный компенсатор делается с большим ходом грузов, так как должен служить источником энергии для требуемого закрытия сигнала в случае обрыва провода. *Сигнальный привод* представляет собою шкив с направляющим жолобом (улиткой), с которым сцеплен коленчатый рычаг, связанный с крылом. Для двухкрылого семафора применяется один шкив, но с двумя улитками, расположенными так, что при поворачивании шкива в одну сторону открывается одно крыло, при поворачивании в другую — два крыла. Таким образом для управления двухкрылым семафором требуется лишь два провода, рычагов же два (причем работа их сдвоена), или один рычаг, но на три положения.

Усилие, прилагаемое к рукоятке рычага стрелочного или сигнального, не должно превосходить 32 кг. Дальность управления при гибкой передаче для стрелок нормально 400—450 м (в исключительных случаях 700), для сигналов 1 000—1 200 м.

При сосредоточении стрелочных и сигнальных рычагов в одном месте (централизованном аппарате) между стрелками и сигналами легко осуществить любую зависимость; для этой цели служит *ящик зависимости*, конструктивно выполняемый в различных системах по различному.

Во всех более новых аппаратах осуществление взаимного замыкания стрелок и сигналов производится через посредство промежуточного устройства: *маршрутной линейки*, переводимой *маршрутной рукояткой*. Перевод маршрутной рукоятки фактически возможен только при правильно стоящих для этого маршрута стрелках; с переводом маршрутной рукоятки в ящике зависимости перемещается маршрутная линейка и при этом замыкает стрелочные рычаги, но отпирает соответствующий сигнальный. Когда же будет переведен сигнальный рычаг, то он в свою очередь замкнет маршрутную линейку и рукоятку.

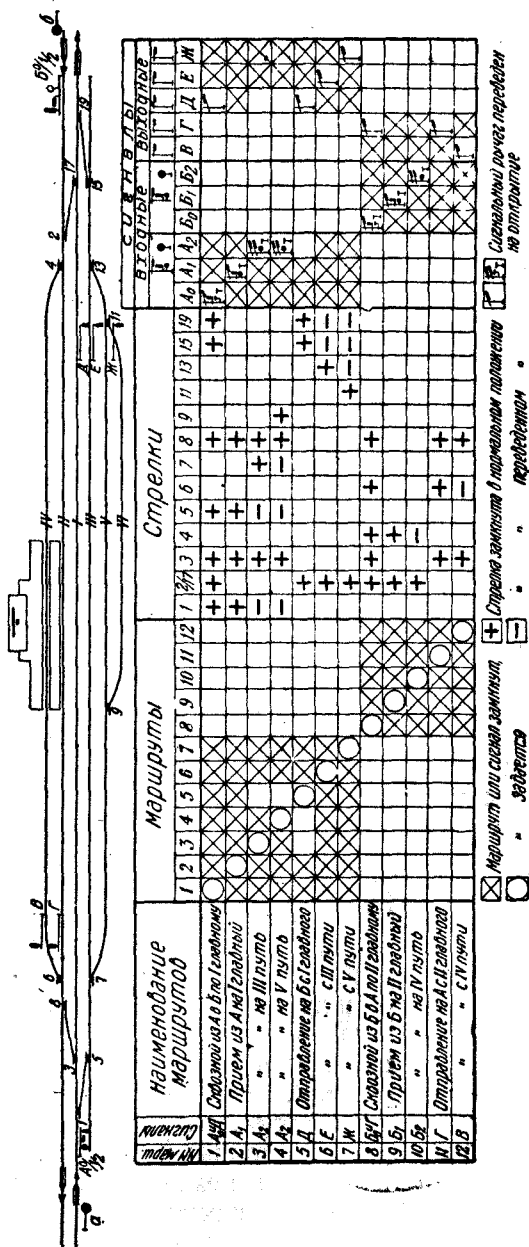
Между маршрутными рукоятками, относящимися к равным маршрутам, в свою очередь легко установить зависимость с целью исключения ошибочной возможности приготовления маршрута, враждебного уже установленному. Для выявления тех зависимостей между стрелками, сигналами и маршрутами, какие должны суще-

ствовать на данной станции, что необходимо как для конструирования централизованного аппарата, так и для пользования им, вычерчивается „таблица взаимной зависимости маршрутов, сигналов и стрелок“ (фиг. 43), которая является своего рода паспортом данной централизации.

3. Станционная блокировка. Потребность в *станционной блокировке* возникает тогда, когда в приготовлении маршрута участвуют два или более постов или когда приготовление маршрутов хотят сделать зависимым от дежурного по станции, не находящегося возле централизованного аппарата. В последнем случае дежурный по станции располагает *распорядительным* блокировочным аппаратом, связанным электрически с блок-аппаратами, находящимися на *исполнительных постах*, где установлены централизованные аппараты.

В наиболее распространенном на железных дорогах СССР типе станционной блокировки под электрическим замыканием блоками на исполнительном посту находятся маршрутные рукоятки и сигнальные рычаги, и сигналист этого поста в состоянии только производит маневры.

Для изготовления маршрута дежурным по станции отблокируется определенная маршрутная рукоятка, которую тем не менее можно повернуть только при правильном положении стрелок. С поворотом этой рукоятки входящие в маршрут стрелки замыкаются,



Фиг. 43.

но и сама маршрутная рукоятка запирается в переведенном положении блокированием блока, что отражается отблокированием соответствующего блока в распорядительном аппарате. После этого дежурный по станции новым блокированием блока у себя на распорядительном посту и одновременным отблокированием сигнально-затворного блока дает исполнительному посту разрешение на открытие соответствующего сигнала. В некоторых случаях устраиваются самозаблокирование маршрутной рукоятки с переводом ее и отблокирование ее поездом через посредство педали или изолированного рельса.

**4. Электрическая централизация.** *Электрическая централизация* характеризуется применением электричества как для перевода стрелок и сигналов, так и для целей контроля. Источником тока обычно служит аккумуляторная батарея, емкость которой рассчитывается на непрерывную ее работу в течение *двух* суток. Стрелочный привод представляет собою прибор, состоящий из реверсивного мотора постоянного тока мощностью  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$  л. е., 120—130 в напряжения, и передачи от этого мотора к остриям стрелки; в передачу между прочим входит фрикционное сцепление. С передачей связан так называемый автопереключатель или коммутатор, соответствующим образом изменяющий токопрохождение, в зависимости от положения привода и стрелки.

В централизованном аппарате для перевода стрелки имеется стрелочная рукоятка, с переводом которой в цепь стрелочного мотора включается рабочий ток. Стрелочная рукоятка в крайних положениях заперта стрелочной электрозашелкой, которая отпирает рукоятку только в том случае, если будет нажата ножная педаль и на стрелке не будет находиться в этот момент состав.

Запертое положение стрелочной рукоятки характеризуется наличием в окошечке аппарата голубой полоски. Когда стрелка находится в положении, соответствующем положению стрелочной рукоятки в аппарате, то замкнута особая контрольная цепь тока (напряжение 30—35 в), в которую включен *контрольный электромагнит* на стрелочной рукоятке. Всякое нарушение замкнутости контрольной цепи, например при взрезе стрелки, вызывает отпадение якоря контрольного электромагнита с последующими исчезновением белого щитка в окошечке стрелочной рукоятки и звоном взрезного звонка.

Взаимное замыкание стрелок и сигналов в электрической централизации осуществляется и механически при помощи ящика зависимости и электрически, благодаря связанности сигнальных цепей с контрольными стрелочными цепями. В результате этой связанности открытый сигнал немедленно закрывается, если нарушается правильное положение какой-либо стрелки в маршруте (например, при взрезе стрелки).

В отличие от механической централизации, в электрической маршрутных рукояток в исполнительных аппаратах не делается; вместо них и сигнальных рычагов здесь имеются *маршрутно-сигнальные рукоятки*. Эти рукоятки повертываются на 90°, причем при



повороте на первые  $45^\circ$  они работают, как маршрутные рукоятки, т. е. передвигают маршрутную линейку и запирают стрелочные рукоятки, а при повороте на следующие  $45^\circ$  они работают как сигнальные рукоятки, т. е. включают ток в мотор и сцепляющий электромагнит сигнального привода.

На маршрутно-сигнальную рукоятку действуют две электрозащелки: *сигнальная*, которая отпирает рукоятку при повороте ее на открытие при условии, если все стрелки, относящиеся к данному сигналу, стоят правильно, и *маршрутная*, которая отпирает рукоятку, при повороте ее из  $45^\circ$ -положения на закрытие, при условии, что поезд проследовал полностью приготовленный для него маршрут. Маршрутная электрозащелка таким образом предотвращает возможность разделки маршрута под поездом.

В соседних установках электрической централизации в качестве сигналов применяются светофоры; для них вместо сигнальных приводов применяются особые сигнальные реле.

При электрической централизации теоретически управлять стрелками можно на любом расстоянии; поэтому лимитирующим фактором оказывается видимость стрелок. Ради достижения этой видимости устраиваются высокие централизационные посты-башни. В противовес и замену этого начинают развиваться так называемые *световые табло*, представляющие собою схематические планы-станции, связанные электрически с фактическими путями станции таким образом, что всякое передвижение составов по путям обнаруживается на табло в виде зажигания или потухания соответствующих лампочек или световых полос.

5. Диспетчерская централизация. При управлении стрелками на весьма далеком расстоянии (телецентрализация), например при управлении со станции стрелками соседних разъездов, электрическая централизация несколько видоизменяется в деталях. В частности источник энергии для перевода стрелок помещают у самих стрелок, а на расстоянии управляют включением тока в привод. Постепенное удаление электрически централизованной стрелки от пункта управления привело наконец к появлению *диспетчерской централизации*, при помощи которой поездной диспетчер имеет возможность переводить стрелки и сигналы на всем своем участке и тем осуществлять скрещение и обгон поездов без участия операторов и дежурных по станции.

6. Автосортировка и ретардеры. Особое развитие *устройства СЦБ* получили в последние годы на *сортировочных станциях*. К числу таких устройств относятся *автосортировка* и *ретардеры* (вагонные замедлители).

Автосортировка представляет собою разновидность электрической централизации стрелок сортировочного парка, при которой эти стрелки автоматически переводятся при скатывании с горки вагонов согласно заранее заготовленного плана, зафиксированного в специальном приборе. Ретардеры по существу являются затормаживающими скатывающийся вагон устройствами, заменяю-

щими работу тормозных башмаков и башмачников; конструктивно ретардеры выполняются в виде парных, укладываемых вдоль рельсов шин или полос длиной 10—15 м, которыми колеса вагонов захватываются с боку и зажимаются. Управление ретардерами централизованное, с поста, при помощи гидравлической, пневматической или электрической передачи.

7. Авторегулировка поездов и автостопы. *Авторегулировка поездов и автостопы* относятся к числу устройств СЦБ, которые имеют целью предупредить ошибки со стороны машиниста при ведении им поезда.

Автостопом называется такое устройство, которое автоматически приводит в действие тормоза и останавливает поезд в случаях, если машинист не принимает или не принял мер к остановке поезда в виду закрытого сигнала.

Авторегулировкой называется устройство, которое автоматически заставляет поезд держать скорость не выше той, какая назначена в данном месте. Совместно с авторегулировкой, а иногда самостоятельно, для облегчения машинисту ведения поезда применяется *кэб-сигнализация*, под которой понимаются повторители путевых сигналов в будке машиниста.

*проф П. В. Майшев.*

## ГЛАВА VI

### СКЛАДЫ. МЕХАНИЗАЦИЯ ПОГРУЗО-ВЫГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

#### I. Склады

1. Классификация складов. Существующие виды складов разделяются на две группы: 1) склады собственного пользования и 2) склады общего пользования.

Под складами 1-й группы разумеют склады предприятий, хранящие грузо-материалы и обслуживающие нужды тех предприятий, которым они принадлежат; складами же 2-й группы принято считать такие склады, которые за определенную плату хранят грузо-материалы предприятий и др.

К складам 1-й группы относятся:

- 1) *железнодорожные хозяйственно-материальные;*
- 2) кооперативно-торговые и другие.

Ко 2-й группе относятся:

- 1) *станционные, обслуживающие клиентуру железных дорог (оперативные);*
- 2) грузовые универсальные;
- 3) элеваторы;
- 4) холодильники и др.

2. Условия и сроки хранения грузов. Груз может быть сдан к отправлению либо с условием его немедленной (в течение 24 часов)

отправки, либо с предварительным до его отправки хранением, производимым станцией бесплатно, в специально на то отведенных грузо-складочных устройствах.

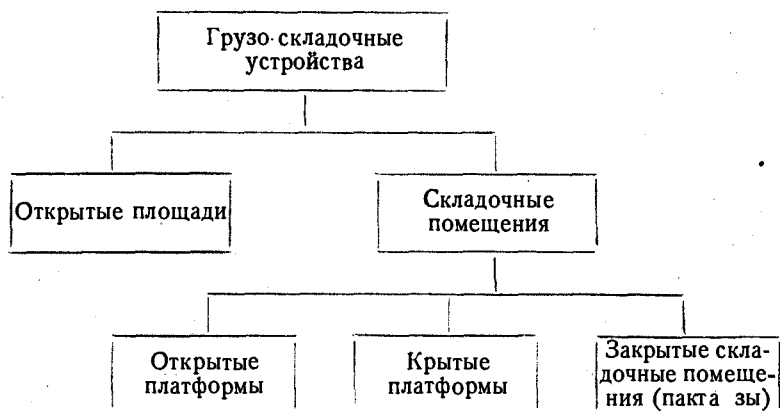
В первом случае средний срок хранения может быть принят примерно 18—20 часов, во втором же случае срок хранения существующими законоположениями не ограничен.

По прибытии на станцию назначения груз бесплатно хранится в течение 48 часов, после чего на грузополучателя начисляется известная плата за хранение.

Сроки эти исчисляются для грузов, подлежащих выгрузке средствами железных дорог, с ближайшей полуночи, следующей за временем выгрузки, а для грузов, подлежащих выгрузке средствами получателя, — с ближайшей полуночи, следующей за временем подачи вагонов под выгрузку.

В отношении грузов, перевозимых в специальных вагонах или требующих при выгрузке особых приспособлений, а также грузов, перевозимых на особых условиях, сроки бесплатного хранения и порядок их исчисления определяются НКПС особо.

3. Оперативные грузо-складочные устройства и классификация их. Разновидности грузовых складочных устройств могут быть сведены в схему:



Фиг. 44. Схема классификации оперативных складских устройств на железных дорогах.

Все грузо-складочные устройства классифицируются по признаку их эксплуатации на:

а) общего пользования с краткосрочным, как правило, хранением, назначенные для складывания грузов всех без различия отправителей;

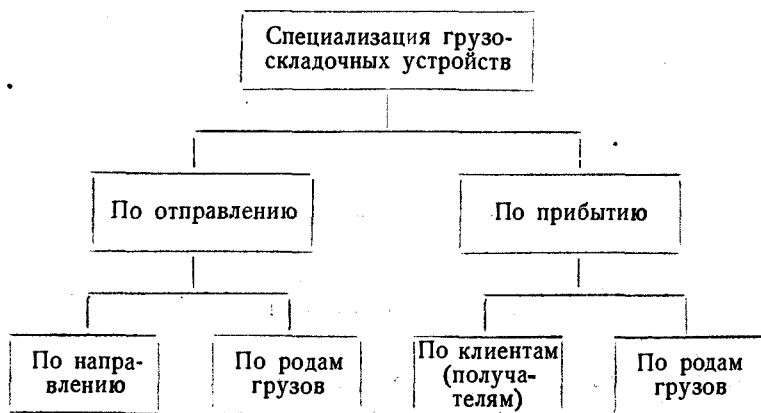
б) необщего пользования — отведенные в исключительное пользование отдельных грузоотправителей с долгосрочным, как правило, хранением; к этой же категории причисляются и специальные склады.

4. Склады долгосрочного хранения. Клиенты железных дорог, нуждающиеся в долгосрочном хранении грузов, заключают специальные договоры с коммерческими отделами дирекций дорог, по которым за определенную плату им предоставляются необходимые складочные помещения, причем в некоторых случаях клиенты производят в этих складочных помещениях частичную переработку хранимых грузов. Наиболее часто встречающимися на практике являются склады долгосрочного хранения „Союзхлеба“ для хлебных грузов, продолжительность хранения коих достигает до 6—7 месяцев. Как правило, в аренду для долгосрочного хранения складочные помещения могут сдаваться лишь при наличии обеспеченности последними основной грузопереработки станций.

В настоящее время склады долгосрочного хранения изъяты из ведения железных дорог и переданы „Союзтранс“ и „Союзхлебу“.

5. Специализация оперативных грузо-складочных устройств. Введению специализации грузо-складочных устройств предшествует детальное изучение исполненной грузопереработки за прошедшие 1—2 года и экономики района тяготения грузов к данной станции с последующим технико-экономическим обоснованием необходимости и полезности намечаемой специализации.

Схема способов специализации грузо-складочных устройств представляется в следующем виде:



Фиг. 45.

6. Оценка успешности эксплуатации грузо-складочного устройства. Показателями успешности эксплуатации могут быть следующие:

1) количество  $m^3$  полезной емкости склада, приходящейся на один вагон погруженного и выгруженного груза за определенный период времени;

2) показатель напряженности работы склада ( $\alpha$ ):

$$\alpha = \frac{\Sigma p \cdot l}{S_{\text{пол}}}$$

где:  $\Sigma p$  — количество тонн грузопереработки за известный промежуток времени;

$l$  — срочный пробег в погонных метрах вышеупомянутых грузов по грузо-складочному устройству и

$S_{\text{пол}}$  — полезная площадь склада в квадратных метрах.

Оба показателя рекомендуется исчислять в среднем в год и за максимальный месяц.

7. Хозяйственно-материальные склады. Хозяйственно-материальные склады железных дорог разделяются по объему и характеру своих работ на:

а) главные материальные склады, являющиеся центральным пунктом хранения и распределения грузов и находящиеся обычно в месте расположения дирекции данной дороги;

б) участковые материально-топливные склады, расположенные обычно в пунктах расположения основных или оборотных локомотивных депо;

в) базисные склады для определенного рода материалов (верхнего строения пути, лесных материалов, кирпича, лома и т. д.);

г) филиальные склады (кладовые), входящие в состав главных или участковых складов, но разъединенные с ними территориально и не ведущие самостоятельной отчетности.

В зависимости от объема работ базисные склады иногда приписываются к другим складам на положении филиалов.

Склады топлива разделяются на:

а) резервные (запасные) и

б) расходные топливные склады, причем функции их понятны по наименованию.

8. Конструкция и устройство. *Открытая платформа* (площадка) обычно устраивается приподнятой от земли до уровня пола вагона во избежание самой дорогой части перегрузочного процесса — подъема и опускания груза.

С одной стороны к ней прилегает по длине ж.-д. путь, с другой — автогужевая дорога.

Со стороны рельсового пути поверхность платформы возвышается на 1,2 м над головкой рельса, со стороны же автогужевого пути на 0,8—0,9 м.

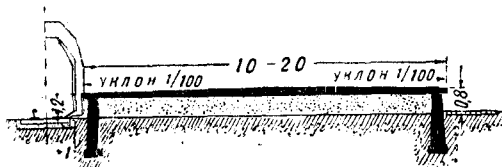
Поверхность платформы обычно замощена булыжником. Со стороны ж.-д. пути устраивается каменная или деревянная подпорная стенка, со стороны же автогужевого пути — подпорная стенка или мощеные откосы.

В целях облегчения стока воды из-под уложенных на платформе грузов и очистки поверхности таковой от грязи, верхняя часть платформы имеет скат в 0,01 от середины к краям (фиг. 46).

Ширина платформы колеблется в пределах 20 м. При более широких платформах значительно удорожается стоимость перегрузочных работ.

Наиболее часто встречаются деревянные, каменные и железобетонные платформы.

*Крытая платформа* представляет собою вышеописанную открытую платформу, снабженную крышей, расположенной на особых опорных столбах или рельсовых стойках.



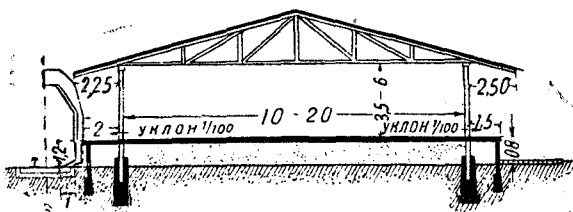
Фиг. 46.

Столбы устанавливаются, отступая от краев платформы, с тем, чтобы вдоль всей платформы оставалась свободная полоса „рампа“ шириной со стороны ж.-д. пути обычно в 2,0 м, со стороны автогужа 1,5 м. Вообще говоря, ширина рампы определяется аналогично ширине проходов и проездов в пакгаузах.

Для защиты находящихся на рампах грузов и рабочих от атмосферных явлений устраиваются особые свесы — крыши „козырьки“. Со стороны ж.-д. пути спуск козырька ограничивается габаритом приближения строения к пути, что составляет при ширине рампы в 2 м и 4 м высоты крытой платформы примерно 2,25 м.

Со стороны автогужа козырьки делаются на 2,5 м, с тем, чтобы груз, подвозимый на автогуже, полностью сохранялся от дождя и снега (фиг. 47).

Наилучшее укрытие дает козырек, немного заходящий за середину вагона, что встречается редко, ибо козырек получается лишь при высоте крытой платформы в 6,0 м, тогда как обычно таковая колеблется от 3,5—6,0 м и зависит от рода хранимых грузов, допускаемой нагрузки на 1 м<sup>2</sup> площади пола и способа производства работ, причем при выполнении последних вручную строить крытые платформы высотой более 3,5—4,0 м не имеет смысла.



Фиг. 47.

По концам платформы устраиваются лестницы для подъема на рампы.

При производстве перегрузочных операций ручными или механическими тележками устраиваются пологие въезды уклоном не круче 0,10, что дает длину таких въездов при возвышении рампы над головкой рельса на 1,2 м около 12—15 м. В целях экономии места подобные въезды рекомендуется устраивать поперечные по краям крытой платформы. Колебания ширины платформы этого типа примерно те же, что и у открытых платформ.

*Пакгауз одноэтажный* представляет собою в основном крытую платформу, у которой опорные столбы (рельсовые стойки) или обшиты досками (деревянный пакгауз), или же расстояния между этими столбами заполнены кирпичом, железобетонными плитами или бетоном (огнестойкий пакгауз).

Все вышесказанное в отношении крытых платформ относится и к пакгаузам, за исключением ширины.

Ширина пакгаузов отправления берется от 8—16 м, а для пакгаузов прибытия, как производящих более длительное хранение грузов, от 15—20 м (фиг. 48).

Длина имеет предел 100—150 м (12—18 вагонов).

Естественное освещение пакгауза может быть боковое: или от окон в стенах или верхнее—при помощи световых фонарей в крыше, причем последнее редко встречается в силу сравнительной дороговизны его устройства.

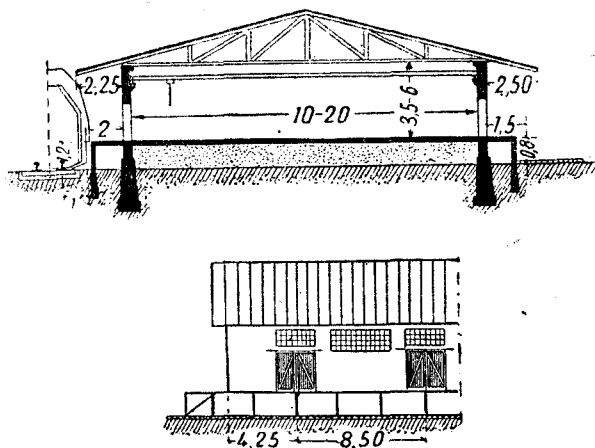
При боковом свете площадь окон должна составлять от 0,13—0,15

площади пола, причем для достижения хорошего освещения таким способом необходимо, чтобы ширина помещения не превышала более чем в 3 раза высоту от верхнего обреза окна до пола. Предел по ширине пакгауза для двухстороннего бокового освещения—24 м. Стекла располагаются возможно выше над полом для выигрыша полезной высоты складывания груза.

Двери как со стороны ж.-д. путей, так и со стороны автогуза располагаются одна от другой на расстоянии около 8 м (длина нормального грузового вагона) или кратному ему расстоянию. Наилучшая конструкция дверей—раздвижные. Последние на ж.-д. транспорте мало распространены.

В целях облегчения внутрискладской транспортировки грузов рекомендуется делать в пакгаузах уклон в 0,01 в сторону намечаемого движения таковых. Для служебных занятий агентов, обслуживающих пакгауз, в последнем устраивается отапливаемая конторка площадью 10 м<sup>2</sup>.

*Многоэтажные пакгаузы.* Стесненность территории грузовых станций, специальные требования по условиям и характеру хранения грузов и различные местные условия заставляют обращаться к многоэтажным пакгаузам, строительные расходы и эксплуатационные затраты на каковые значительно выше, чем для одноэтажных. Строительная стоимость 1 м двух- и многоэтажного пакгауза на 8—12%



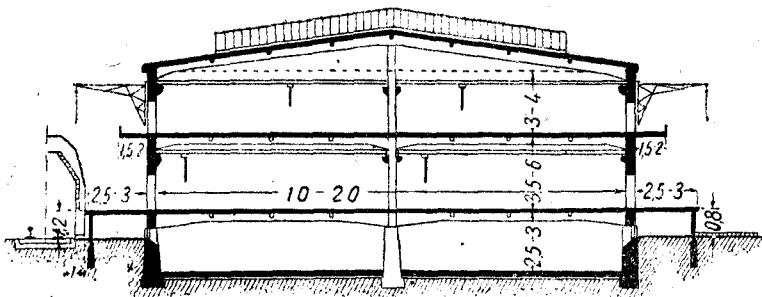
Фиг. 48.

дороже, чем одноэтажного; кроме того при многоэтажных пакгаузах значительно удорожаются перегрузочные работы (необходимость вертикального перемещения грузов).

Нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  площади пола 1-го этажа значительно выше, чем у верхних этажей, и достигает  $4-5 \text{ т}$ , тогда как на последующих этажах она составляет не более  $0,8-1,0 \text{ т}$  на  $1 \text{ м}^2$ .

Двух- и многоэтажные пакгаузы наиболее рентабельны для операции с грузами по прибытию, как ожидающими более значительного срока хранения.

Характерный тип двухэтажного пакгауза показан на фиг. 49.



Фиг. 49.

В отличие от предыдущего типа—ширина рампы, достигающая  $2,5-3,0 \text{ м}$  и предназначенная для передачи грузов при помощи подъемно-транспортных механизмов на балкон 2-го этажа, ширина которого около  $1,5-2 \text{ м}$ ; высота 1-го этажа  $3,5-6 \text{ м}$ , 2-го этажа— $3,4 \text{ м}$ .

Зачастую этот тип пакгауза снабжается полуподвальным помещением высотой  $2,5-3,0 \text{ м}$ .

Далее, на фиг. 50 приведен тип многоэтажного пакгауза, характерного выделением средней части для междуэтажной транспортировки грузов.

**9. Искусственное освещение.** Искусственное освещение необходимо для успешности производства погрузо-выгрузочных работ. Наилучшим освещением подобного рода является электрическое. Расчет его производится по формулам:

$$Z = \frac{S \cdot \epsilon}{10 \cdot k \cdot I},$$

$$I = \frac{S \cdot \epsilon}{10 \cdot k \cdot Z},$$

где:  $Z$ —количество необходимых ламп;  
 $I$ —сила света



в — степень освещенности в люксах (метр-свечах), подбираемая по нормам для:

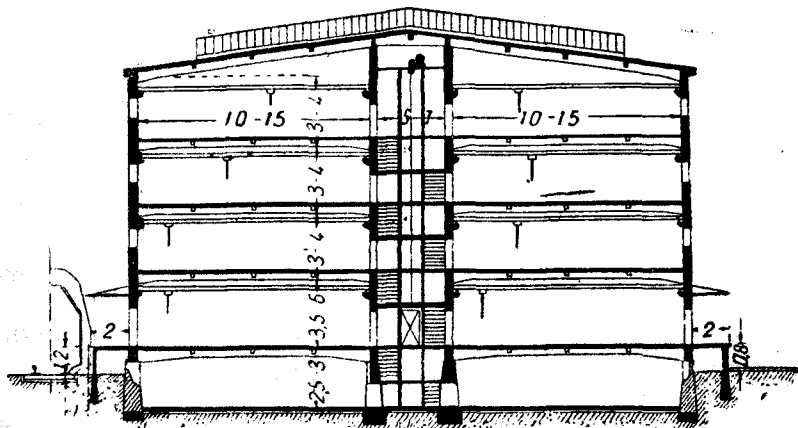
территории грузового двора . . . . . 1,5 люкс  
 мест производства перегрузочных работ . . . . . 3—15 „  
 складочных помещений . . . . . 10—20 „

к — к. п. д. осветительной установки, принимаемый для средних условий равным 0,30—0,50.

Для освещения рампы применяются переносные электролампы с устройством для этой цели штепселей на внешних стенах пакгаузов.

10. Весы и размещение их в пакгаузах. Весы, применяемые на товарных дворах ж.-д. станций, разделяются по грузоподъемности, точности взвешивания и роду взвешиваемых объектов на:

- |               |                               |
|---------------|-------------------------------|
| а) сотенные   | } передвижные и стационарные; |
| б) десятичные |                               |
| в) вагонные   | } только стационарные.        |
| г) возовые    |                               |



Фиг. 50.

В пакгаузах обычно применяются передвижные десятичные весы или же стационарные—врезные весы, причем к числу достоинств последних принадлежит отсутствие необходимости поднимать груз в виду равенства поверхности их платформы е поверхностью пола пакгауза.

Распространенные грузоподъемность и разделение весов:

подвижных, десятичных и сотенных грузоподъемн. . . . .	0,65—5,0 т,	разм. платформы	0,4—1,7 м <sup>2</sup>
неподвиж., десятичных и сотенных грузоподъемн. . . . .	2,0—6,0 т	„	„
вагонных . . . . .	212,0—165,0 т	„	3—10 м <sup>2</sup> дл. 40 м <sup>2</sup>
возовых . . . . .	до 3,5 т	„	около 11 м <sup>2</sup>

Особо распространены весы системы „Фербенкс“ и „Фальк“.

Размещение весов в пакгаузах производится таким образом, чтобы, они, с одной стороны, находились на пути потока, подлежащего взвешиванию груза, а с другой—находились в непосредственной близости со служебными помещениями обслуживающего грузо-складочного устройство персонала.

В соответствии с этим весы в пакгаузе располагаются обычно в непосредственной близости с поперечным проходом обслуживаемых дверей и конторкой весовщика.

11. Расчет необходимой площади и габаритных размеров грузо-складочных устройств. Указанному расчету предшествует детальное изучение: исполненной грузопереработки за период не менее одного года и района тяготения данной станции с целью определения:

а) характерного для данной станции разделения годовой грузопереработки  $\Gamma$  по родам грузов, т. е.  $\Gamma = \Gamma_1 + \Gamma_2 + \dots + \Gamma_n$ ;

б) процент роста грузопереработки на ближайшие годы, по отдельным ее частям —  $n_1, n_2, \dots, n_n$ ;

в) коэффициентов месячной ( $K_{\text{м}})$  и суточной ( $K_{\text{с}})$  неравномерности грузопереработки, определяемых:

$$K_{\text{м}} = \frac{\Gamma_{\text{макс.-мес}} \cdot 12}{\Gamma}, \quad (I)$$

где  $\Gamma_{\text{макс.-мес}}$  — максимально-месячная наблюдаемая грузопереработка станции;

$$K_{\text{с}} = \frac{\Gamma_{\text{макс.-сут}} \cdot 360}{\Gamma}, \quad (II)$$

где  $\Gamma_{\text{макс.-сут}}$  — максимально-суточная наблюдаемая грузопереработка станции.

Качественный состав грузопереработки и процент прироста таковой согласовываются и корректируются соответствующими плановыми организациями.

Все расчеты как вышеприведенные, так и дальнейшие ведутся отдельно, по отправлению и прибытию.

В дальнейшем определяются:

1. Задаваемая к расчету суточная грузопереработка грузо-складочного устройства по определенным выше отдельным родам грузов:

( $\Gamma_3' + \Gamma_3^2 + \dots + \Gamma_3^n$ ) и суммарная ( $\Gamma_3$ );

$$\Gamma_3' = \frac{\Gamma_1 \cdot n_1}{360} \cdot K_{\text{м}} \cdot K_{\text{с}};$$

$$\Gamma_3^2 = \frac{\Gamma_2 \cdot n_2}{360} \cdot K_{\text{м}} \cdot K_{\text{с}} \quad (III)$$

$$\Gamma_3^n = \frac{\Gamma_n \cdot n_n}{360} \cdot K_{\text{м}} \cdot K_{\text{с}} \dots$$

$$\Gamma_3 = \Gamma_3' + \Gamma_3^2 + \dots + \Gamma_3^n, \quad (IV)$$

2. Требуемая общая площадь грузо-складочного устройства (брутто) —  $S$ .

$$S = (\Gamma_3' m_1 + \Gamma_3^2 m + \dots + \Gamma_3^n m_n) b \cdot t \text{ пог. м,}$$

где:  $v$  — коэффициент, учитывающий проходы и проезды, служебные помещения, вспомогательные устройства и т. п. (около 1,30);  
 $t$  — средний срок хранения груза в грузо-складочном устройстве, каковой обычно берется:

для отправления—1 сутки,

для прибытия—2 суток,

$m_1, m_2, \dots, m_n$  — потребная площадь в квадратных метрах грузо-складочного устройства, необходимая для укладки 1  $m$  различных грузов, в среднем 3—5  $m^2$

3. Требуемая длина грузового фронта  $L$ :

$$L = \frac{8 \cdot \Gamma_3}{a + p} \text{ пог. м,}$$

где:  $a$  — средняя фактическая нагрузка одного вагона со смешанным (средним) грузом в тоннах по перспективным или статистическим данным;

$p$  — количество подач в сутки к грузовому фронту;

$8$  — средняя длина одного вагона.

В наиболее частом встречающемся случае применения прямоугольных пакгаузов рекомендуется  $L$  для последних не брать больше 100—150  $m$  (12—18 вагонов).

При исчислении грузовых фронтов открытых площадей в числителе формулы добавляется:

$a$  — коэффициент способа перегрузочных работ, равный:

$a = 1$  — при однобортных перегрузочных работах,

$a = 2$  — при двухбортных

4. Ширина склада  $B$  определяется:

$$B = \frac{S}{L}$$

Здесь надо иметь в виду необходимость наличия известной пропорциональности между  $L$  и  $B$ , выражаемой обычно:

$$\frac{L}{B} = 4:5.$$

5. Высота складочного устройства  $H$  определяется для открытых площадей по предельной нагрузке на 1  $m^2$  площади склада для данного рода груза, для крытых же платформ и пакгаузов по предельной нагрузке на 1  $m^2$  площади складочного устройства для данного рода груза и предельной строительной нагрузке на 1  $m^2$  площади склада с учетом способов производства перегрузочных работ.

\* Подробно см. табл. Сборн. МИИТ, выпуск XVIII за 1931 г., стр. 68.

Выше говорилось о необходимости соблюдения пропорции между  $L$  и  $S$  с тем, чтобы оба элемента взаимно не ограничивали друг друга. Ниже приведены полученные по данным практики приближенные соотношения этих двух величин для крытых платформ пакгаузов, которых и следует придерживаться:

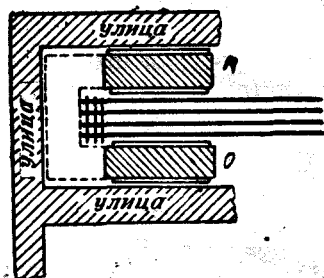
Для крытых платформ и пакгаузов отправления  $\frac{S}{L} = 6 - 11$ ;

для крытых платформ и пакгаузов прибытия  $\frac{S}{L} = 17 - 22$ .

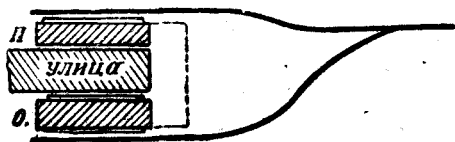
12. Расположение в плане станции грузо-складочных устройств. Грузо-складочные устройства должны располагаться со стороны города или части города, в которой находится большинство промышленных и торговых предприятий.



Фиг. 51.



Фиг. 53.



Фиг. 52.

Взаиморасположение грузо-складочных устройств может быть последовательным, когда таковые вытянуты в одну линию вдоль перегрузочного фронта (фиг. 49), поперечным (фиг. 50 и 51), когда два или больше грузо-складочных устройства находятся друг против друга, а между ними пролегают автожелезные пути, и наоборот.



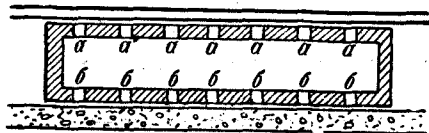
Фиг. 54.



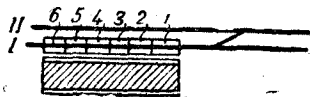
Фиг. 55.

13. Железнодорожное путевое оборудование грузо-складочных устройств. Наиболее простым является прямое расположение пути (фиг. 54), недостатком которого является необходимость нарушать весь ход перегрузочных работ при обмене одного вагона. Выходом из этого положения до известной степени является устройство 2-го выхода с перегрузочного пути (фиг. 55), отрицательной стороной которого является уменьшение полной длины путей.

Простейшее путевое оборудование пакгаузов (фиг. 55) создало максимальные неудобства при обмене вагонами, что привело к параллельным и фигурным очертаниям грузового фронта, отчего со-

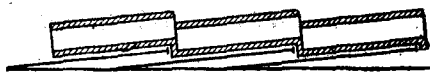


Фиг. 56.

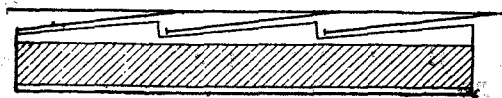


Фиг. 57.

ответственно изменилось ж. -д. путевое оборудование. Первой попыткой в этом отношении является применение так называемых „погрузочных“ платформ (рис. 54 и 55), при каковых выгрузка с вагонов, стоя-



Фиг. 58.



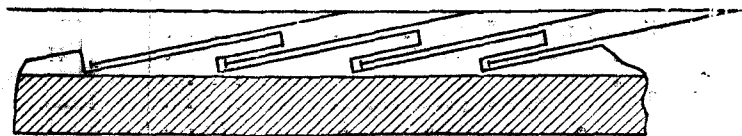
Фиг. 59.

щих на 2-м пути, производится сначала на платформу шириной около 1,5 м, а затем в пакгауз; последний при этом способе работы снабжен двумя пограничными путями. Фигурное очертание грузо-



Фиг. 60.

вого фронта имеют ступенчатый пакгауз (фиг. 58), пакгауз со ступенчатыми выступами (фиг. 59 и 60), зубчатый (фиг. 60), пилообразный (фиг. 61) и наконец гребенчатый или языкообразный (фиг. 62) пакгаузы.

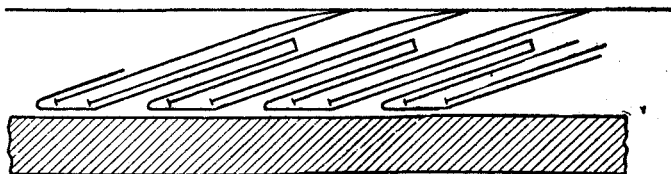


Фиг. 61.

14. Автогужевые подъездные пути. Часть автогужевых путей, прилегающая непосредственно к грузо-складочному устройству, именуется „погрузочной улицей“, причем таковые могут располагаться как между пакгаузами, платформами, площадями (фиг. 52) так и с внешней стороны их (фиг. 53). Ширина автогужевых путей

определяется по возможности разъезда из них трех автомашин с оставлением некоторого прохода для людей, и не должна быть менее 8—10 м.

Ширина погрузочной улицы должна быть назначена таким образом, чтобы дать возможность автомашинам нагружаться у фронта и другой автомашине повернуть и тоже стать к нагрузке.



Фиг. 62.

В соответствии с изложенным ширина погрузочной улицы не должна быть менее:

- а) при внешнем ее расположении 18 м,
- б) при внутреннем ее расположении 26 м.

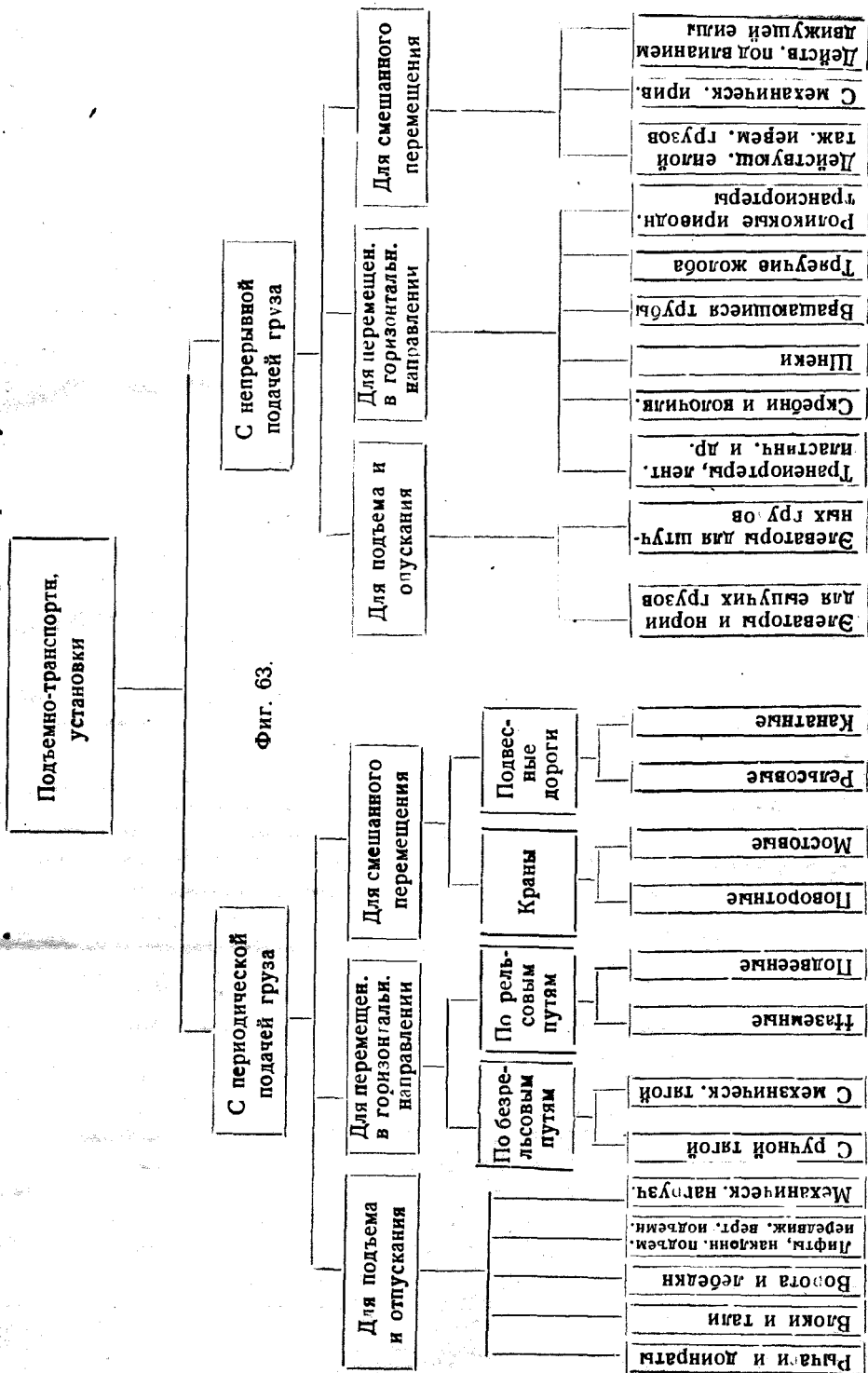
## II. Грузо-станционные работы и их механизация

1. Размер механизации погрузочно-выгрузочных работ. На железных дорогах одним из основных звеньев в цепи мероприятий, составляющих реконструкцию ж.-д. транспорта, является механизация погрузо-разгрузочных работ.

По предварительным данным на 1 января 1933 г. капиталовложения погрузо-разгрузочных работ на путях общего пользования должны выразиться в сумме около 28 млн. рублей, а вооруженность дорог механизмами должна составить:

Наименование механизмов	Количество
Краны типа „Демаг“ . . . . .	} 41
„ Дизель“ — электрические . . . . .	
„ паровые железнодорожные . . . . .	
Транспортеры передвижн. ленточные . . . . .	1135
„ „ „ пластиночные . . . . .	111
Электрокары . . . . .	135
Нории . . . . .	3
Бревноукладчики . . . . .	—
Транспортеры для дров . . . . .	1
Штабелеры для пиломеса . . . . .	9
Роликовые транспортеры . . . . .	500
Тележки с подъемной платформой . . . . .	110
Лесоподъемники . . . . .	118

Классификационная схема подъемно-транспортных установок



Фиг. 63.

Ориентировочно этими механизмами за 1932 г. переработано около 5% всей грузооперативности на путях общего пользования.

К концу 1937 г. удельный вес фактически механизированной переработкой предполагается довести до 50% грузооперативности на путях общего пользования, что в абсолютном выражении должно составить около 200 млн. т.

Капиталовложения во второй пятилетке на тонну переработки груза колеблются в зависимости от рода грузов, характера механизма, установки и характера грузовых операций, составляя от 45 коп. до 7,30 коп.; общий же суммарный размер капиталовложений в механизацию перегрузочных операций при грузо-станционных работах выражается круглой цифрой в 400 млн. руб.

Намеченная программа механизации на вторую пятилетку должна, по предварительным расчетам, дать эффективность, выражающуюся:

- а) в высвобождении около 52 000 человек грузчиков,
- б) в удешевлении стоимости переработки грузов на 50 млн. руб.,
- в) экономии на 5 000 двухосных вагонов от увеличения полезной работы последних.

**2. Классификация подъемно-транспортных механизмов.** Современная техника создала такое разнообразие подъемно-транспортных механизмов, что правильная оценка их особенностей и применимости в тех или иных условиях возможны лишь при наличии надлежащей классификации этих механизмов.

Такая классификация приведена на фиг. 63 (стр. 101).

Из указанных в классификационной схеме подъемно-транспортных механизмов будут рассмотрены только те, которые имеют применение для выполнения перегрузочных операций при грузо-станционных работах.

**3. Описание подъемно-транспортных механизмов.** а) *Блоки и тали.* Не останавливаясь на общеизвестной конструкции подвижных и неподвижных блоков и талей (полиспастов), являющихся соединением в одном механизме нескольких (максимум 8—10) подвижных и неподвижных блоков, упомянем о червячных блоках Людерса (фиг. 64), дающих увеличение грузоподъемности и удобство торможения при сравнительно высоком коэффициенте полезного действия.

Блоки Людерса изготавливаются в Ленинграде, на заводе Ленметмех, грузоподъемностью от 1 до 20 т.

Натяжением цепи 1 рабочий поворачивает тяговое колесо 2, которое вращает червяк 3. Последний поворачивает зубчатое колесо 4 и связанную с ним звездочку 5, которая, наматывая на себя грузовую цепь 6, поднимает через посредство подвижного блока 7 подвешенный к крюку последнего груз.

Блок Людерса предназначается как для самостоятельной работы, так и в комбинации с другими приборами, например с ручной кошкой.

б) *Ворота и лебедки* также являются простейшими механизмами, работающими как самостоятельно, так и в составе других подъемно-транспортных установок.

В СССР изготавливаются лебедки:



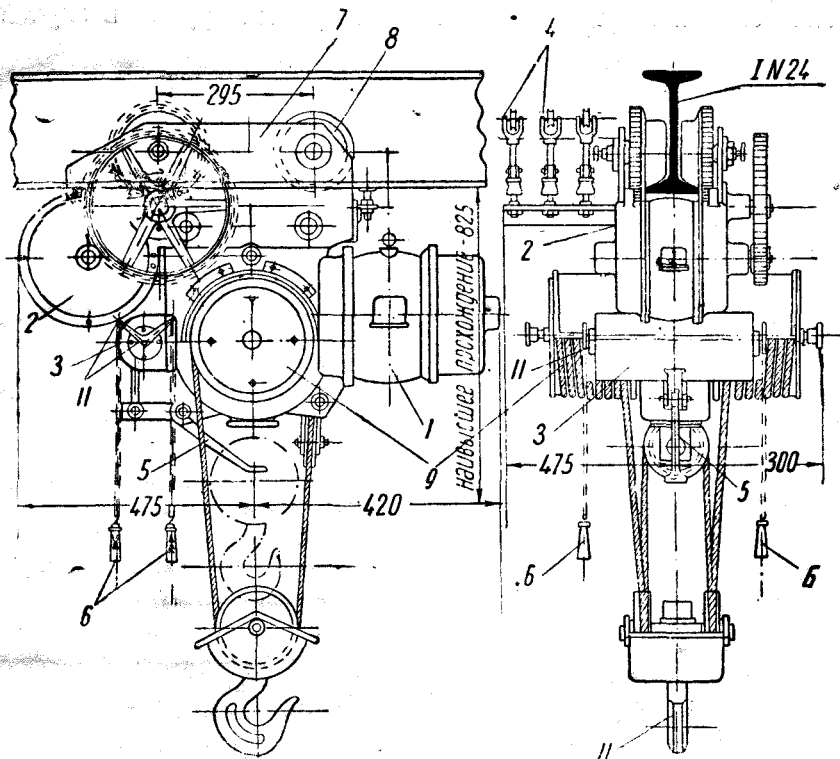
1) обыкновенные ручные грузоподъемностью от 0,5 до 7,5 т на Золотоношском заводе НКПС;

2) фрикционные грузоподъемностью 1,25 т типа Строймеханизации на заводе им. Седина в Краснодаре стоимостью 700 руб.;

3) электрические судового типа—в Москве на заводе „Динамо“ грузоподъемностью 1,5 т, стоимостью 9000 руб. и 3 т стоимостью 17500 руб.

в) *Лифты.* В многоэтажных пакгаузах задача подъема грузов часто разрешается лифтом. Лифт состоит из клетки, подвешенной на концах, и движется в направляющих.

Канат, поднимаясь вверх, огибает барабан электротяги



Фиг. 64.

и через блок спускается к противовесу, который движется в своих направлениях. Управление лифтом производится тросом. Внизу в шахте лифта, имеются предохранительные буферные пружины, а вверху—предельная выключательная шина.

Нормальная грузоподъемность лифтов от 0,5 до 2 т, размер клеток лифтов часто бывает около 2—3 м, скорость подъема 0,3—0,4 м/сек. В СССР лифты изготавливаются в Ленинграде на заводе им. Кирова и на Московском заводе „Подъемник“. Стоимость такого лифта грузоподъемностью в 1 т около 14000 руб.

Потребное количество лифтов определяется по формуле:

$$m = \frac{2QH}{q \cdot v \cdot t},$$

где:  $m$  — искомое число лифтов;

$Q$  — заданная суточная грузопереработка;

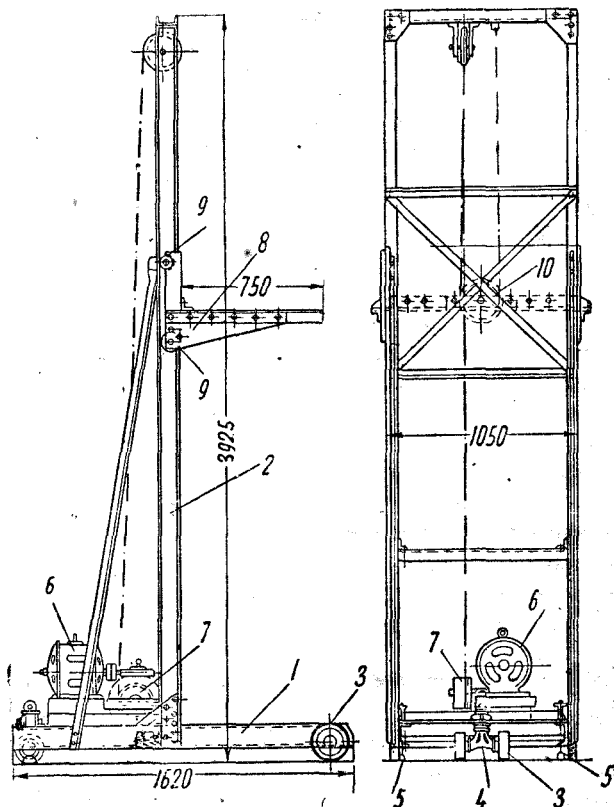
$H$  — средняя высота подъема грузов;

$q$  — грузоподъемность лифта;

$v$  — скорость движения лифта;

$t$  — чистое время работы лифта в сутки за вычетом всех простоев.

г) *Вертикальный штабелеукладчик для штучных грузов* (фиг. 65) применяется для подъема различных штучных грузов в случайных

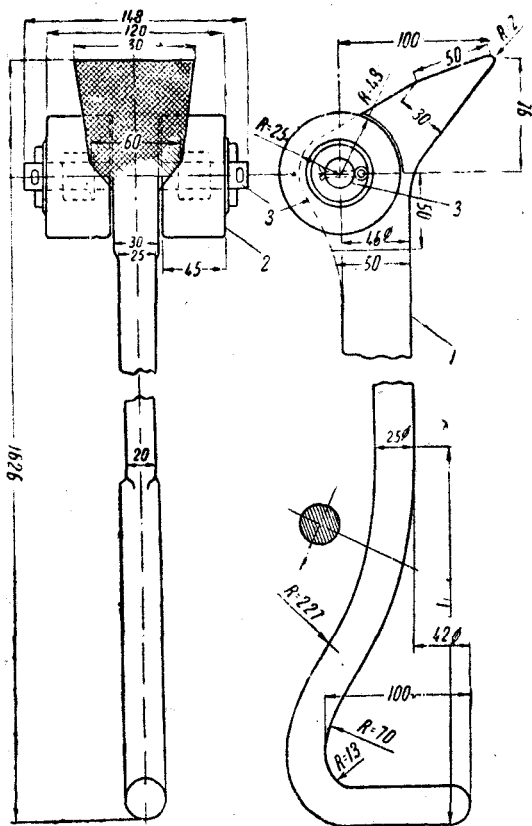


Фиг. 65.

местах здания, как то и бывает в ж.-д. пакгаузах. Штабелеукладчик состоит из имеющей четыре колеса тележки 1, на которой установлена вертикальная рама 2. На последней укреплен ручная или электрическая лебедка 3, поднимающая грузовую платформу 4, для которой рама 2 является направляющей. Груз помещается на платформе 4 и перемещается с ней лебедкой до требуемой высоты.

Изготавливаемые в Ленинграде заводом „Красный металлист“ штабелеукладчики грузоподъемностью 350 кг, с электрическим приводом и высотой подъема 3900 мм, стоят 2520 руб. За границей имеются штабелеукладчики с высотой подъема до 6 м и грузоподъемностью до 1 т.

д) *Рольные ваги или роликовые ломы* (фиг. 66) применяются для перемещения на короткие расстояния тяжеловесов. При работе под перемещаемый предмет подводятся с одной стороны два лома, с другой — один. Нажимом на рукоятки ломов груз поднимается, и тогда двое рабочих толкают две первые ваги вперед, а рабочий с третьей вагою отступает назад.

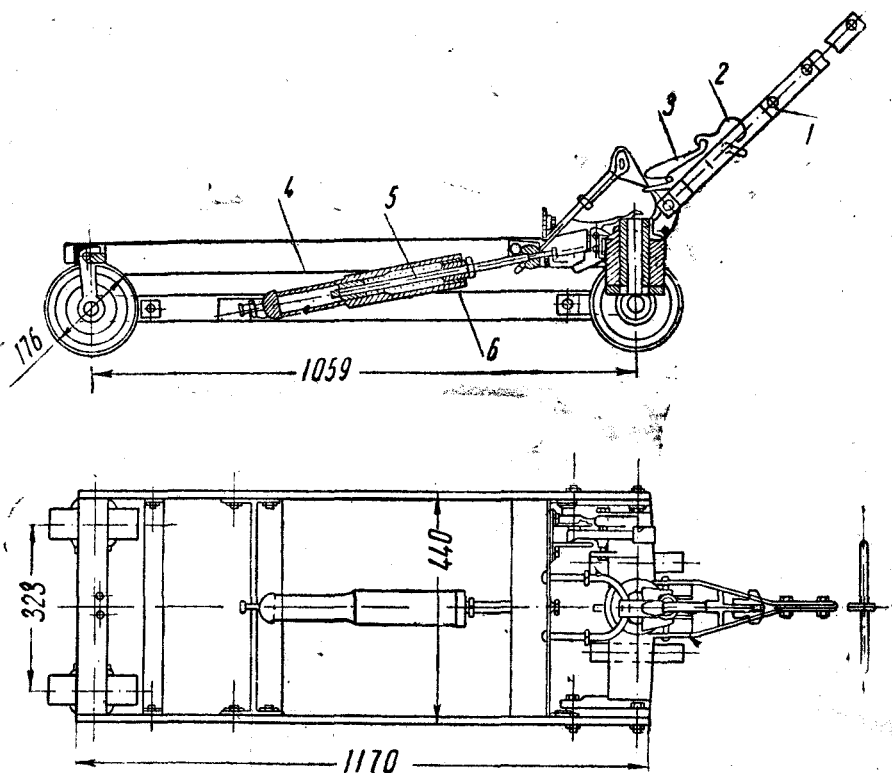


Фиг. 66.

Роликовые ломы изготавливаются в Одессе на заводе „Январское восстание“ грузоподъемностью 750—1000 кг, стоимостью 40 руб.

е) *Ручные тележки*. В малодейственных ж.-д. пакгаузах ручные тележки универсальных типов: медведки (двухколесные) и багажные (трехколесные) еще долгое время будут единственными применяемыми механизмами; требуется лишь выработка стандартных рациональных конструкций. Первым приближением к такой конструкции

является четырехколесная тележка системы Александрова. Она имеет рулево-управление, шарикоподшипники, рессорный ход и резиновые шины.

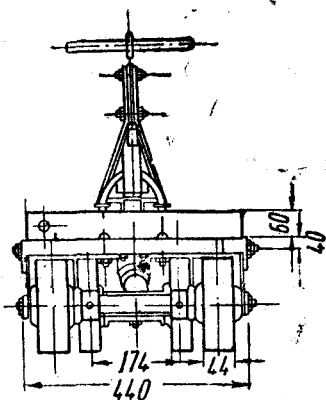


Фиг. 67.

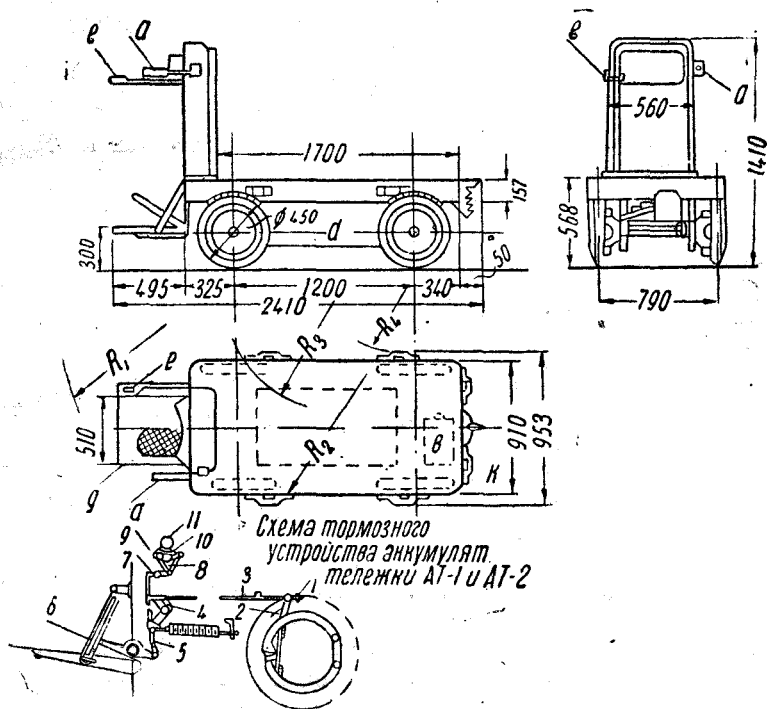
Грузоподъемность всех перечисленных тележек 1 т, стоимость соответственно 136 руб., 462 руб. и около 700 руб.

Следующим шагом в усовершенствовании ручных тележек является так называемая тележка с подъемной рамой (фиг. 67)

Сущность работ с этими тележками заключается в том, что поступающий к пакгаузу груз складывается на грузовые столы 1. Тележка с опущенной рамой 2 подводится под такой стол. Несколькими качаниями рукоятки 3 подъемная рама 2 тележки переводится в верхнее положение, и грузовой стол оказывается поднятым. Груз перевозится по назначению в пакгауз нажатием на педаль 4, рама 2, сдерживаемая тормозом 5, плавно спускается, стол устанавливается на пол пакгауза, где груз и хранится на столе. При отпуске груза из пакгауза операция повторяется. Таким



образом вместо двух погрузок и двух разгрузок обыкновенной тележки требуется одна погрузка и одна разгрузка грузового стола. По немецким данным, тележки с подъемной рамой дают экономию в рабочей силе и в стоимости работ по 40—50% по сравнению с обыкновенными тележками. Последнего образца эти тележки изготавливаются на Н.-Днепровском заводе НКПС грузоподъемностью 1,5 т на шарикоподшипниках с высотой подъема платформы 65 мм, стоимость 600 руб.



Фиг. 68.

ж) *Электрокары.* На более деятельных станциях внутренняя транспортировка грузов на ручных тележках оказывается не экономичной; отсюда — естественный переход к механическим тележкам. Значительное распространение на железных дорогах СССР получили аккумуляторные тележки или так называемые электрокары, выпускаемые московским заводом «Динамо», грузоподъемностью 750 и 1500 кг стоимостью 5 000 и 6 000 руб. (фиг. 68). Электрокара состоит из аккумуляторной батареи 1, питающей ток мотор 2. Последний через посредство двух цилиндрических зубчатых передач вращает ведущую заднюю пару колес. Рукоятка 3 служит для поворота тележки при помощи рулевого управления, действующего на передние колеса. Контроллером 4 тележка приводится в действие, дается передний и задний ход, меняются скорости. Вожатый стоит на подножке 5, где педаль 6 в поднятом положении является авто-

матическим тормозом. Кожух заключает в себе все механизмы управления и служит одновременно опорой для водителя. Колеса тележки снабжены сплошными резиновыми шинами. Электрокара может перевозить груз на своей грузовой платформе и может работать как тягач, перевозя грузы на прицепных платформах.

За границей давно существуют, а у нас приступают к изготовлению электрокар с подъемной рамой, что еще более повысит их рентабельность и расширит применение.

з) *Краны*. Из всего многообразия крановых установок (поворотных и мостовых) наиболее пригодны для работы в условиях товарных дворов железных дорог следующие приборы.

Ручные поворотные краны на ж.-д. ходу грузоподъемностью 2 т, вылет стрелы 5 м, максимальная высота подъема груза 4,5 м, собственный вес 9 т, стоимость 12 000 руб., изготавливаются на Ярославском заводе НКПС.

Паровой поворотный кран на ж.-д. ходу изготавливается на одеском заводе „Январское восстание“. Последняя конструкция этих кранов типа „Демаг“ имеет грузоподъемность 2 т при вылете стрелы 10,5 м и 6 т при 4,8 м. От собственного двигателя кран передвигается со скоростью 6 км в час. Этот кран зарекомендовал себя в условиях работы железных дорог как один из наиболее рентабельных при переработке тяжеловесов, дающих экономию в рабсиле от 60 до 90% против ручной работы. Стоимость такого крана около 40 000 руб.

Новейшими на железных дорогах будут импортные дизель-электрические краны фирмы „Нагель и Ко“, поворотные на ж.-д. ходу, грузоподъемностью 6 т при любом вылете стрелы от 3 до 10,5 м, с собственной силовой установкой. Скорость подъема грузов 30 м в минуту, поворота стрелы 1,5 м в минуту, передвижного крана 100 м в минуту.

Для переработки особо крупных тяжеловесов (10—15 т) применяются краны на козлах—подвижные и неподвижные: Один из таких электрифицированных неподвижных кранов, на грузовой станции в Москве, имеет грузоподъемность 16 т. Козлы состоят из двух параллельных, отстоящих друг от друга на 3,2 м балок на девяти опорах каждая, общим пролетом 84 м, высотой 8 м. По козлам движется со скоростями от 0,44 до 0,70 м/сек тележка, поднимающая грузы со скоростями от 0,10 до 0,20 м/сек. Кран установлен поперек ж.-д. платформы и прилегающих вдоль нее с одной стороны четырех ж.-д. путей и с другой стороны автожужевой дороги.

Из новых механизмов, которые железные дороги получают в ближайшее время, необходимо еще отметить первый советский автокран для выгрузки штучных грузов грузоподъемностью до 1,5 т. Стрела автокрана запроектирована так, что может быть заводима внутрь простого вагона при нахождении крана на приподнятой в уровень с полом вагона рампе. Автокран обладает большой гибкостью при маневрировании.

и) *Тельферы*. В последнее время на железных дорогах начали применять электрифицированные тельферы, которые изготавливаются

двух типов: ХТИ—на Харьковском заводе, грузоподъемностью 1,5 т, стоимостью 1790 руб. и типа „Красный октябрь“ в Ленинграде на заводе им. Кирова стоимостью 3500 руб. Тельферы эти двухмоторные, имеют четырехколесную тележку 1, катящуюся по нижней полке двутавра 2, укрепленного под потолком пакгауза. С прикрепленной к тележке электролебедкой 3 связан подвижной блок 4, к которому крепится груз. Управление движением тельфера и подъемом груза осуществляется снизу при посредстве тяг 5, включающих и выключающих моторы.

В менее деятельных пакгаузах могут применяться ручные кошки грузоподъемностью в 1 т, изготавливаемые в Москве заводом „Красный блок“, стоимостью около 100 руб. К кошкам для подъема груза подвешиваются тали или блок Людерса.

Из еще не примененных, но запроектированных в плане второй пятилетки установок следует указать на тельферы с кран-балкой типа „Демаг“ (фиг. 69). На тягах 1 к стропильным фермам подвешиваются крановые пути 2, по нижней полке которых при посредстве специальной тележки 3 движется кран-балка 4. По последней перемещается тельфер 5 с нижним управлением, грузоподъемностью 1 т; кран-балка имеет движение вдоль пакгауза, подвешенный же к ней тельфер—поперек, причем в дверных проемах пропускаются обыкновенные тельферные пути, дающие выход тельферу на раму, где через стрелки тельфера может перейти на тельферные пути, прилегающие вдоль рампы.

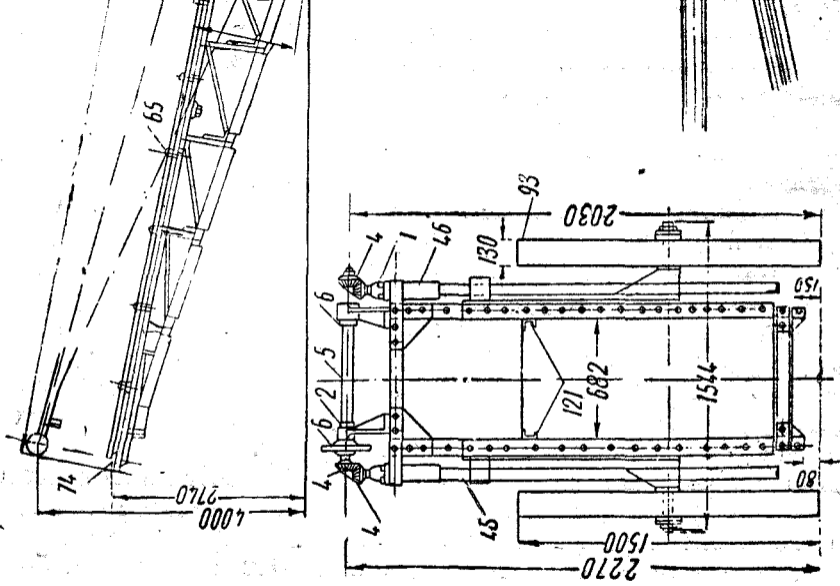
к) *Транспортеры.* Для перегрузки сыпучих грузов наибольшее распространение на железных дорогах получили передвижные ленточные транспортеры типа „Макензен“ длиной 15 м, стоимостью 3800 руб., завода „Январское восстание“ в Одессе, типа „Миаг“ длиной 10 м, стоимостью 3500 руб., самарского завода НКПС, и деревянные длиной 5 м, стоимостью около 2000 руб., ленинградского завода им. Кирова. Использование транспортеров для перегрузки зерна удешевляет работу на 30—40%, давая экономию по 5—6 чел. рабочих на каждый транспортер.

Ленточный передвижной транспортер (фиг. 70—71) состоит из рамы 1, подвешенной на оси колес 2. На одном конце рамы укреплен приемная коробка 3, под которой помещается настоящий барабан, на другом конце рамы установлен направляющий барабан 4. Через оба барабана перекинута лента 5, поддерживаемая роликами 6. На площадке, прикрепленной к боковым стенкам рамы, устанавливается двигатель, вращение от шкива последнего через ременную и цепную передачи и систему ведущих роликов передается ленте. Транспортер может работать горизонтально и наклонно, что регулируется соответственной установкой рамы.

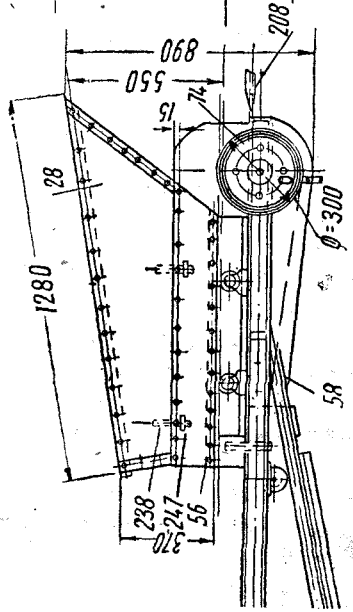
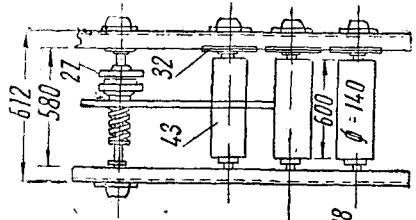
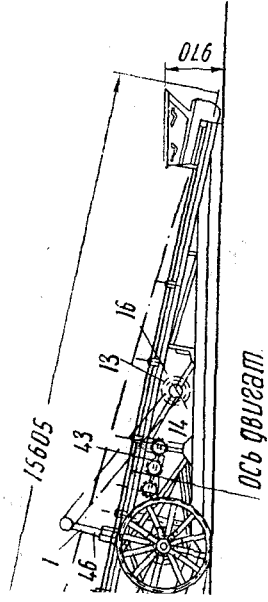
Для перемещения штучных грузов применяются пластинчатые передвижные транспортеры типа „Штер“, имеющие две разновидности:

- 1) горизонтальный длиной 75 м и
- 2) наклонный (штабелевшик) длиной 10 м с подъемом 5—6 м.

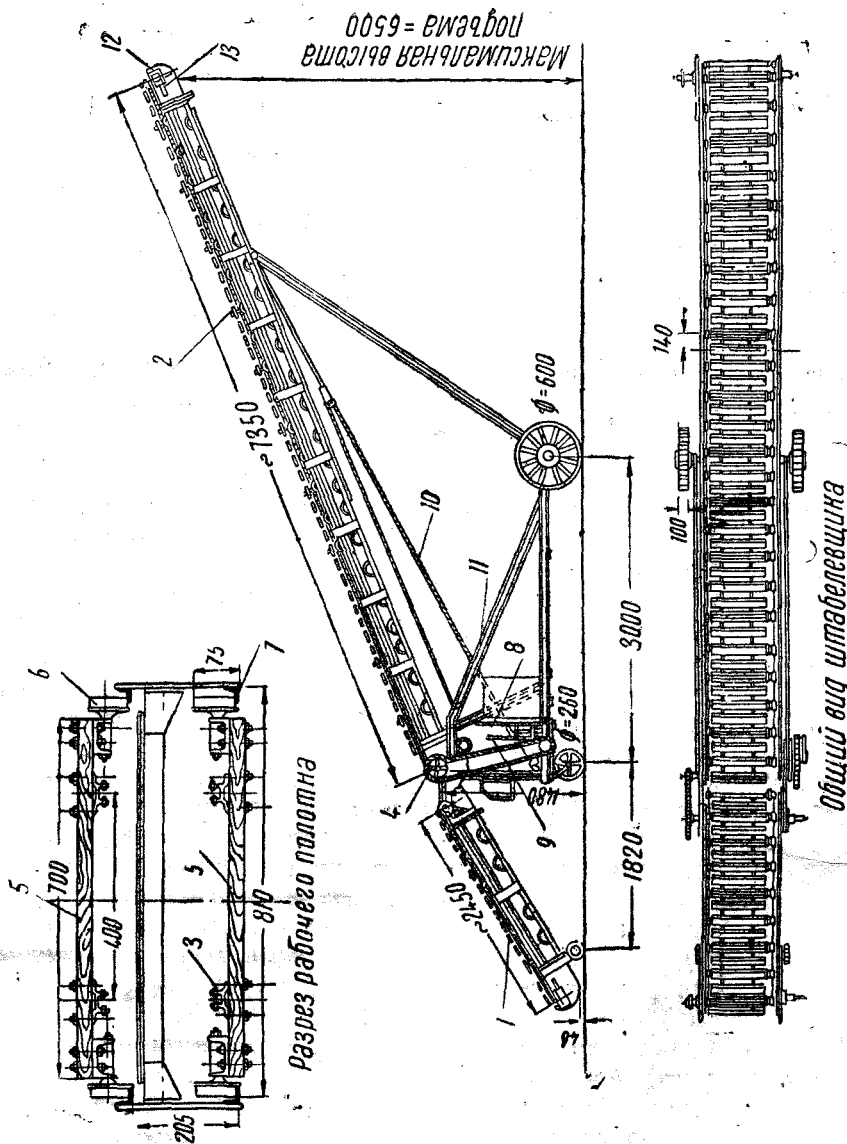
Штеровские транспортеры изготавливаются на одесском заводе „Январское восстание“ стоимостью 5500 руб.







Фиг. 69



Описанными подъемно-транспортными механизмами не исчерпывается конечно все многообразие применяемых ныне установок, и приведенные образцы следует рассматривать лишь как наиболее характерные и ходовые.

# ГЛАВА VII

## ЛОКОМОТИВЫ

### I. Типы локомотивов

В зависимости от рода двигателя различают следующие типы локомотивов:

- 1) *паровоз*, когда двигателем является поршневая паровая машина;
- 2) *турбовоз* — двигателем является паровая турбина;
- 3) *тепловоз* и мотовоз первичным генератором является двигатель внутреннего сгорания;
- 4) *электровоз* — двигателем являются электромоторы, получающие ток из аккумуляторной батареи или по проводам извне.

### II. Паровоз

1. **Общее устройство паровоза.** Паровоз состоит из трех главных частей: 1) парового котла, 2) паровой машины, 3) экипажной части. На раме *A* (фиг. 72), являющейся фундаментом паровоза, расположен паровой котел *B*, а по бокам ее укреплены паровые цилиндры *B*. В раме имеются вырезы, где помещаются буксы, в которых вращаются шейки паровозных осей, на оси глухо насажены колеса.

Пар, образующийся в котле, поступает в *паровые цилиндры B*, где, оказывая давление на *поршни*, приводит их в движение. Движение поршня передается через *шатун K* и кривошип *R* колесам паровоза. Паровые цилиндры с движущим (кривошипно-шатунным) и парораспределительным механизмом составляют *паровую машину* паровоза. Та ось и колесо, которые непосредственно связаны с поршнем, называются *ведущими* (на фиг. 72 третья по счету от головы паровоза). Другие колеса соединяются с ведущими посредством *дышла или спарников Г* и называются *спаренными или сцепными*. Ведущие и спаренные колеса (оси) вместе называются *движущими колесами (осями)*.

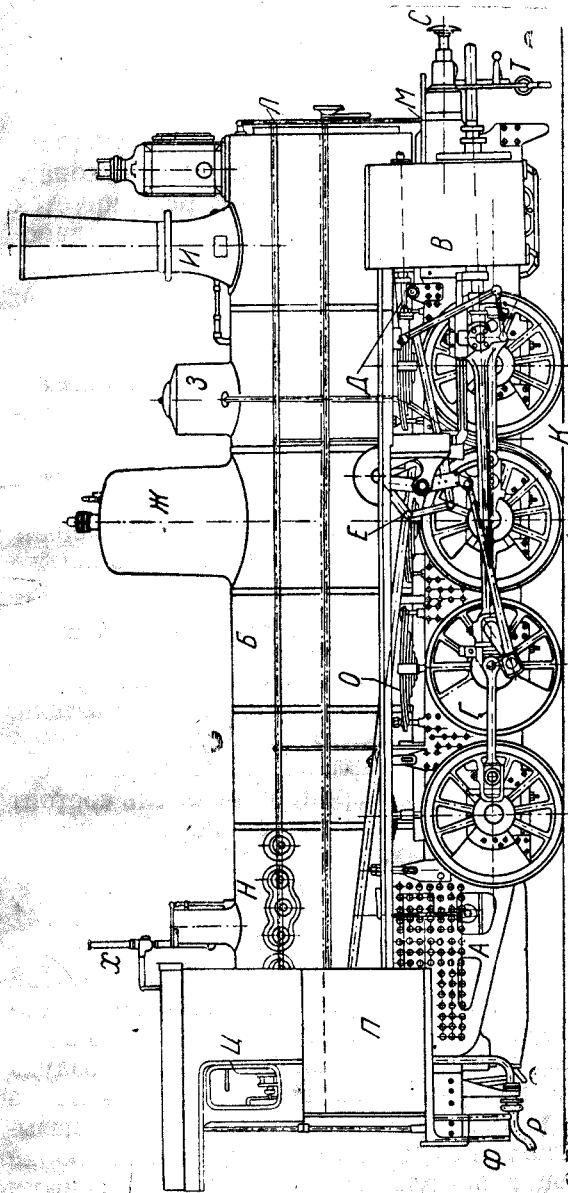
У многих паровозов кроме движущих осей имеются еще *поддерживающие оси*, колеса которых не соединены с поршнем машины. Поддерживающие оси располагаются либо спереди движущих и тогда они называются *бегунковыми или направляющими*, либо сзади движущих, либо и спереди и сзади. Для смягчения толчков на стыках рельсов, крестовинах и прочих неровностях пути вес котла и рамы передается на оси при помощи *рессор O*. Рама паровоза вместе с рессорами и колесами составляет *экипажную часть* паровоза.

Для помещения запасов воды и топлива, необходимых для питания паровозного котла, служит *тендер*, прицепляемый сзади паровоза. Если же запасы воды и топлива помещаются не на тендере, а на самом паровозе, то такой паровоз без отдельного тендера называется танк — паровозом.

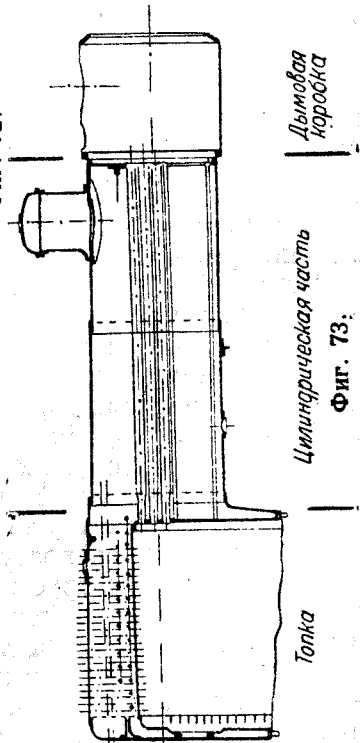
2. Котел паровоза. Как показывает фиг. 73, котел состоит из трех основных частей: 1) топки; 2) цилиндрической части и 3) дымовой коробки.

Топка состоит из двух частей: *огневая коробка* и *кожух топки*, который непосредственно соединяется с цилиндрической частью котла. Стенки огневой коробки соединяются со стенками кожуха топки *связями*. В топке происходит горение топлива на *колосниковой решетке*.

Чтобы топливо могло гореть, необходимо: а) подвести в топку достаточное количество воздуха и б) вывести наружу продукты сгорания (горячие газы). Воздух подводится через отверстия в колосниковой ре-



Фиг. 72.



Фиг. 73.

шетке, а продукты сгорания отводятся через *дымогарные* или *жаровые трубы*, расположенные в цилиндрической части котла и сое-

дьяняющие топку с дымовой коробкой. Дымогарные и жаровые трубы, так же как стенки и потолок огневой коробки, омываются с одной стороны горячими газами, а с другой стороны — водой.

Горячие газы передают свою теплоту через *поверхность нагрева*, т. е. через стенки трубок и топки окружающей их воде, нагревают ее и превращают в пар. Чем больше поверхность нагрева котла, тем больше он может дать пару. Образовавшийся пар собирается в верхней части котла, составляющей *паровое пространство*, в отличие от остальной, значительно большей части котла, занятой водой и составляющей *водяное пространство*.

На котле устанавливается колпак, который служит сборником наиболее сухого пара и называется *сухопарником*. В сухопарнике помещается *регулятор*, посредством которого регулируется поступление пара через паропроводную трубу в цилиндры паровоза. Регулятор снабжается тягой, оканчивающийся рукояткой в будке машиниста. Передвигая рукоятку, можно открывать и закрывать регулятор, т. е. впускать пар в машину или уменьшать и прекращать пуск.

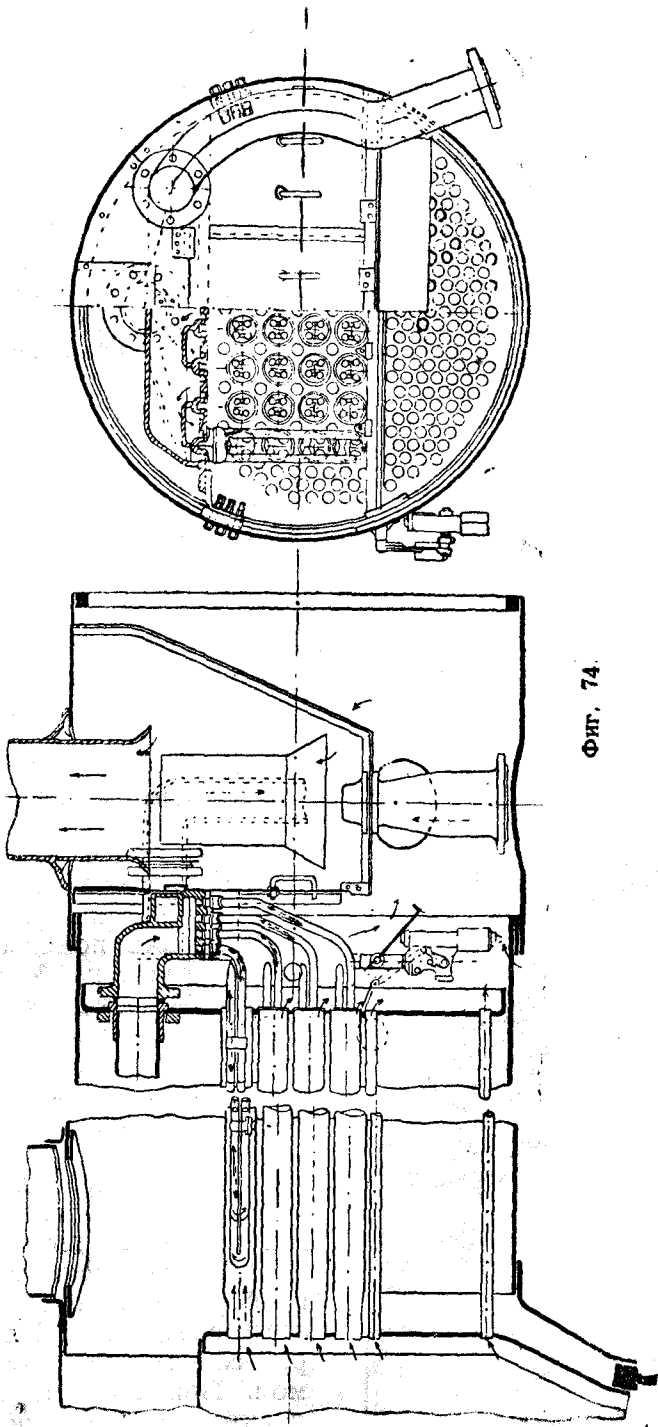
Для питания котла водой имеется прибор, называемый *инжектором*, который при помощи пара засасывает в трубу воду из водяного бака — тендера и гонит ее в котел. Инжектор помещается в будке машиниста или под полом будки машиниста.

Для наблюдения за количеством воды в котле, которая не должна понижаться ниже определенного уровня, служит *водомерное стекло*, установленное на котле в будке машиниста. Для этой же цели предназначаются *водопроводные краны*. Для наблюдения за давлением пара в котле применяется манометр, который укрепляется на котле в будке машиниста.

В современных паровозах пар из котла, прежде чем поступить в цилиндры, проходит через особый прибор — *пароперегреватель*.

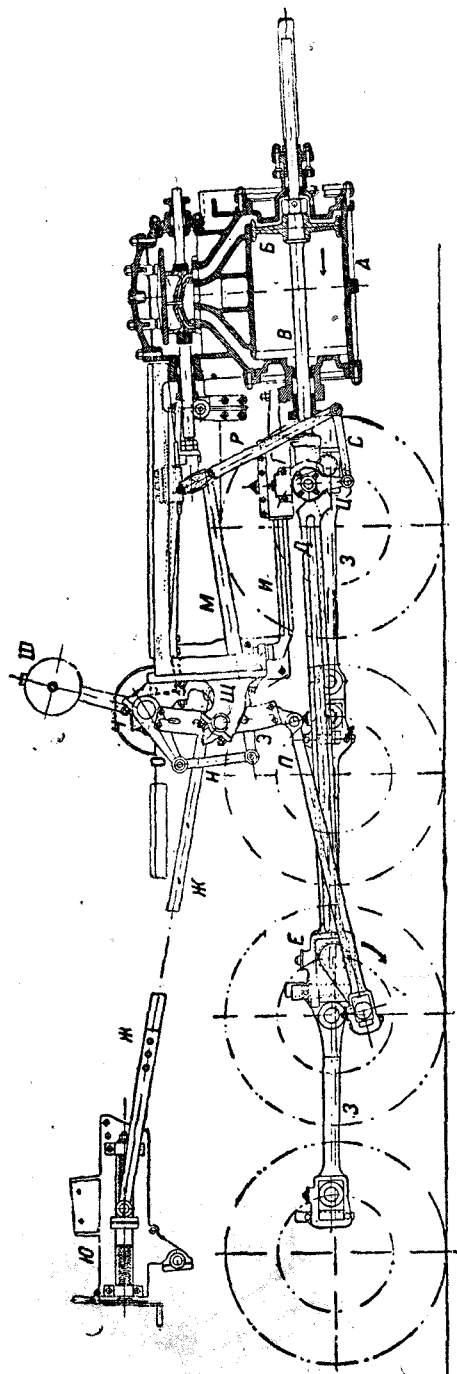
Назначение пароперегревателя — повысить температуру, получающуюся в котле сухого насыщенного пара в целях экономии топлива и повышения мощности паровоза. Пароперегреватель состоит из *коллекторной коробки*, помещаемой в дымовой коробке, и *элементов*, помещаемых в жаровых трубах.

В дымовой коробке расположен прибор, называемый *конусом*, представляющим собой короткую трубу конической формы (фиг. 74). Отработавший в цилиндрах пар, проходя через узкое отверстие конуса, вылетает с большой скоростью в трубу, увлекая за собой продукты сгорания, поступившие в дымовую коробку через дымогарные и жаровые трубы. Таким образом при помощи конуса в дымовой коробке создается разрежение, что усиливает тягу воздуха в топку. Для создания тяги воздуха в то время, когда машина (следовательно и конус) не работает, пользуются прибором, называемым *сифоном*. Сифон также помещается в дымовой коробке и представляет собой кольцеобразную трубку с просверленными в верхней ее части маленькими отверстиями. В эту трубку впускают из котла свежий пар, который, выходя в дымовую трубу, создает тягу воздуха.



Фиг. 74.

3. Паровая машина паровоза. Паровая машина паровоза и расположение отдельных ее частей показаны на фиг. 75. Находящийся



Фиг. 75.

в цилиндре и плотно прилегающий к его стенкам поршень при помощи своего *штока* и *крейцкопфа* соединяется с *шатуном*, другой конец которого охватывает *палец кривошипа* ведущего колеса паровоза.

Когда поршень под давлением пара движется по направлению стрелки (фиг. 75), то вместе с ним перемещаются шток крейцкопфа, шатун и кривошип. Кривошип вращается в направлении, показанном стрелкой, а вместе с ним вращаются и колеса паровоза, сообщая ему движение вперед. По краям цилиндра имеются отверстия (*окна*) для впуска свежего и выпуска отработанного пара. Для возможности впуска пара попеременно в ту и другую полость цилиндра, а также своевременного выпуска и регулирования работы пара пользуются *парораспределительным механизмом*, который состоит: 1) из частей, расположенных внутри машины — *золотники*, 2) из наружных органов (*кулисы*), приводящих в движение внутренние.

Золотники помещаются в *золотниковой коробке* над цилиндром и бывают двух родов: плоские или круглые. На фиг. 75 изображена машина с плоским золотником. При круглом золотнике золотниковая коробка имеет вид цилиндра и таким образом над паровым цилиндром устраивается другой цилиндр — золотниковый — меньшего диаметра.

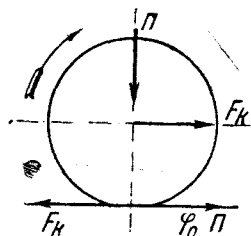
В будке машиниста имеется прибор — *переводной винт (реверс)*, соединяющийся тягой с парораспределительным механизмом. При помощи парораспределительного механизма (основ-

ные части механизма и их расположение показаны на фиг. 75) машинист регулирует впуск пара, следовательно и работу паровой машины).

4. Закон сцепления и классификация паровозов. Существующие паровозы можно классифицировать по многим признакам; главнейшими из них являются:

а) число и расположение осей экипажа; б) род пара; в) принцип расширения пара; г) род службы; д) помещение запасов воды и топлива. Наибольшее значение имеет первый признак: число и расположение осей (*колесная характеристика*), которым определяется важнейшая в эксплуатации характеристика — *предельная сила тяги паровоза*.

Вращение ведущих колес осуществляется парой сил  $F_{\text{к}} F_{\text{к}}$ , полученных в результате работы пара в цилиндре и приложенных на плече, равном радиусу  $R$  (фиг. 76). Под влиянием пары сил  $F_{\text{к}} F_{\text{к}}$  колесо стремится вращаться. Однако, по законам механики, внутренняя сила не может переместить центра тяжести того тела, к которому она приложена. Поэтому силы  $E_{\text{к}}$ , полученные в результате работы двигателя локомотива, являясь по отношению к нему внутренними, не могут вызвать его поступательного движения. Под действием этих сил колесо может вращаться вокруг своей оси, не вызывая перемещения локомотива.



Фиг. 76.

Для возможности поступательного движения колеса должны иметь упор, от которого они как бы отталкиваются внешней силой. Такой внешней силой является *сила трения (сцепления)*, возникающая между колесом и рельсом.

При движении колеса, по закону „действие равно противодействию“, в рельсе появляется действующая на колесо горизонтальная реакция — сила, равная силе  $F_{\text{к}}$  и противоположно ей направленная. Эта реакция и является внешней силой, создающей необходимый колесу упор.

С повышением силы двигателя локомотива, например при увеличении впуска пара, увеличивается горизонтальная реакция рельса. С другой стороны, увеличение реакции со стороны рельса может идти лишь до определенной величины  $\varphi_0 \Pi$ , т. е. до величины, не превышающей силы трения ( $\varphi_0$  = коэффициент трения скольжения;  $\Pi$  — нагрузка от оси на рельс). До тех пор, пока  $F \leq \varphi_0 \Pi$ , между колесом и рельсом существует трение, поэтому колесо имеет упор, и происходит качение его вдоль рельса. Как только сила  $F_{\text{к}}$  становится больше  $\varphi_0 \Pi$ , колесо, не имея достаточного упора, начинает скользить, вращаясь вокруг своей оси, т. е. происходит *боксование*. Следовательно, для того чтобы локомотив вместе с поездом мог перемещаться вдоль пути, необходимо соблюдение условия:

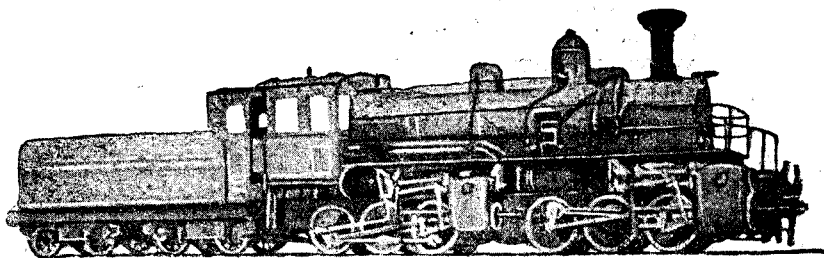
$$F \leq \varphi_0 P_{\text{сч}} \text{ тонн или } F \leq 1000 \varphi_0 P_{\text{сч}} \text{ килограммов,}$$

где  $P_{\text{сч}}$  — сцепной вес локомотива (нагрузка всех сцепных осей).



В этом и состоит основной закон локомотивной тяги — закон сцепления, который можно формулировать так: *сила тяги, развиваемая машиной, не должна превышать силы трения (сцепления) между движущими осями и рельсом.*

По закону сцепления, сохраняющего силу для любого типа локомотива, с увеличением силы тяги локомотивов необходимо увеличивать и сцепной их вес; мощный локомотив должен быть в то же время и тяжелым, иначе сила тяги его не может быть реализована достаточно полно. С другой стороны, вес локомотива, передающийся через колеса на рельсовый путь, ограничивается прочностью пути, и при данном типе рельса нагрузка на одну ось не должна превышать определенной величины. Поэтому для увеличения общего сцепного веса локомотива приходится увеличивать число его сцепных осей.



Фиг. 77.

С увеличением числа сцепных осей удлиняется жесткая база локомотива, что ухудшает условия прохождения его по кривым участкам пути, поэтому у нас до последнего времени не допускали больше пяти сцепных осей в одной жесткой раме. На американских и западноевропейских железных дорогах имеются в небольшом количестве шестиосные паровозы с одной жесткой рамой. В СССР в настоящее время разрабатывается проект семиосного паровоза типа 2—7—2. Когда же требуется большее число сцепных осей, то их разделяют на отдельные группы по 2, 3, 4 оси в отдельной тележке, вращающейся относительно своего шкворня. Имея короткую базу, эти тележки легко вписываются в кривые, поворачиваясь одна относительно другой. Такие локомотивы называются гибкими или сочлененными. Примером их могут служить паровозы системы Маллета, Гаррата и др. (фиг. 77).

5. Условные обозначения колесной характеристики локомотивов. В СССР принято обозначение из трех цифр, разделенных знаком тире: первая цифра указывает число направляющих (бегунковых), вторая — сцепных, третья — поддерживающих осей. Например, характеристика паровоза Щ, имеющего одну направляющую ось, четыре сцепных и ни одной поддерживающей, обозначается так: 1—4—0.

Кроме колесной характеристики, являющейся основной, применяются еще *обозначения паровозов по сериям и индексам*; например: С<sup>У</sup>, Е<sup>Ф</sup>, где С и Е — серия, У и Ф — индексы. Серией характеризуется группа паровозов совершенно одинаковых как по колесной характеристике, так и по характеристике и размерам котла, машины, экипажа и прочих элементов. Индексом характеризуются те или иные разновидности внутри данной серии (тип кулисы, род пара).

**6. Классификация паровозов по другим признакам.** А. По роду пара. Паровозы делятся на работающие с насыщенным паром — бесперегревные паровозы, и паровозы, работающие *перегретым паром*. В виду большой экономии топлива и воды (около 20%), даваемой перегревом, все новые паровозы снабжаются пароперегревателями.

Б. По принципу расширения пара. В паровозах применяются паровые машины *однократного расширения (простые машины)* и *машины двойного расширения (компаунд-машины)*. В простых машинах пар впускается и расширяется только в одном цилиндре, из которого выбрасывается в конус. В машинах-компаунд пар из котла поступает сначала в первый цилиндр (цилиндр высокого давления), где он расширяется до некоторого предела, а затем выпускают его не в конус, а в другой цилиндр, где он продолжает расширяться дальше. Применение машины-компаунд дает экономию пара, следовательно и топлива, примерно на 10 — 15%. С другой стороны, эти машины усложняют конструкцию паровоза и создают ряд неудобств в эксплуатации (неплавное трогание поезда с места, удорожание ремонта и пр.). Поэтому за последнее время машины-компаунд в паровозах почти не применяются. Внешний признак паровозов-компаунд — это неодинаковые диаметры цилиндров.

В. По роду службы паровозы делятся на *пассажирские* и *грузовые*. Для обслуживания пассажирских поездов от паровоза требуется большая скорость при сравнительно меньшей силе тяги, поскольку составы пассажирских поездов меньше грузовых. От грузового паровоза требуется большая сила тяги при сравнительно меньших скоростях. Поэтому пассажирские паровозы отличаются от грузовых большим диаметром ведущих колес (для развития скорости), меньшим числом движущих колес и наличием поддерживающих осей.

Для некоторых видов службы, как например для обслуживания поездов с частыми оборотами паровоза (пригородные, местные, передаточные и пр.), а также для маневровой работы, очень удобны *танковые паровозы*, не имеющие тендера, так как они обеспечивают почти одинаковые условия движения передним и задним ходом.

**7. Паровозный парк дорог СССР.** Основные характеристики паровозного парка дорог СССР приведены в таблицах 1 и 2, где паровозы расположены в порядке их среднего возраста.

Грузовые паровозы дорог СССР и их основные характеристики

Колесная характеристика	Серия	Средний возраст	Наибольшая скорость км/час	Число цилиндров	Тип машины	Род пара	Котловое давление пара атм	Мощность тяги	Испар. поерхн. Н	Площадь нагрева на поперечный шаг	Площадь колосник. решетки Р	Вес паровоза в состоянии Р		Расчетный вес паров с тенд в раб. состоян. Р	
												Трехосный тендер	Четырехосный тендер	Трехосный тендер	Четырехосный тендер
0-4-0	ОД	34	45	2	Комп.	Насыщ.	11,5	16 100	153	—	1,85	52,5	85	95	
1-4-0	Ц	34	55	2	"	"	12	17 000	180	—	2,48	52,1	90	100	
1-4-0	Щ	30	55	2	"	"	13	19 900	206	—	2,80	62,3	—	120	
0-3+3+0	Р	29	45	4	"	"	12	31 800	206	—	3,50	82,3	—	125	
1-4-0	О	28	50	4	"	"	12	19 700	172	—	2,52	52,9	90	100	
0-4-0	В	26	50	2	"	"	12	16 800	153	—	1,85	52,5	85	95	
1-4-0	Щ	19	65	2	"	"	14	21 400	206	—	2,80	64,2	—	120	
1-4-0	Ф	19	55	2	Прост.	Перег.	12	22 300	168,6	40,8	2,80	64,3	—	120	
1-5-0	У	19	60	4	"	"	14	30 900	262	60,8	5,10	87,6	150	—	
0-4-0	Ч	23	55	2	"	"	12	20 500	163	40,4	3,03	64,4	100	—	
0-3+3+0	Ч	17	45	4	Комп.	"	12	36 500	178	47,4	3,40	89,4	—	135	
0-4-0	Б	20	55	2	"	"	12	19 700	147	43	2,55	60,9	95	—	
1-5-0	Е	16	55	2	Прост.	"	12,7	26 770	240	61,3	5,98	77,6	—	135	
0-5-0	ЭГ, ЭШ	15	55	2	"	"	12	26 100	207	49,7	4,46	81,2	—	125	
1-4-0	Щ	12	55	2	Комп.	"	14	21 400	177	51	2,80	64,7	—	120	
0-5-0	ЭУ	7	55	2	Прост.	"	12	26 100	195	66	2,80	85,6	—	130	
1-5-1	ФД	2	60	2	"	"	15	33 400	295	148	7,04	100,7	—	190	
1-5-1	УБ	2	60	2	"	"	14	33 000	340	150	7,34	115	—	250*	
1-5-2	ТА	2	60	2	Прост.	Перегр.	17	40 400	380	160	8	115	—	—	265*

\*) С 6-осным тендером

## Пассажирские паровозы дорог СССР и их основные характеристики

Колеяная характеристика	Серия	Средний возраст	Наибольшая скорость км/час	Число цилиндров	Тип машины	Род пара	Котловое давление пара атм	Модуль		Испар. поверхн. Н м <sup>2</sup>	Площадь нагрева нижнеперевязки Нп м <sup>2</sup>	Площадь колесн. решетки Р м <sup>2</sup>	Все паровоза в ра- бочем состоянии Р шт	Расчетный вес (пар. в. с тенд. в раб. состоян. Р)	
								кг	М					Трехосный тендер	Четырехосный тендер
2-3-0	В	33	100	2	Комп.	Насыщ.	11,5	10 600	152	—	2,15	41,7	95	105	
1-3-0	Д	33	95	2	"	"	11,5	9 900	162	—	2,20	43,5	90	100	
2-3-0	Г	33	100	2	"	Перегр.	12	14 800	169	47,5	2,80	50,2	110	120	
2-3-0	Ж	29	105	2	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—	
1-3-0	Н	27	105	2	Комп.	Насыщ.	12	10 600	143	—	2,20	45	90	100	
2-3-0	З	25	90	2	Прост.	"	12	13 600	147	31	2,34	44,8	—	110	
2-3-0	У	23	105	4	Комп.	Перегр.	14	17 200	182	—	2,63	44,7	105	115	
1-3-1	Уу	18	105	4	"	Насыщ.	12	17 200	152	38,9	2,83	49,2	110	120	
2-3-0	К	22	105	2	Прост.	Перегр.	12	14 700	164	40	2,72	45,4	110	—	
2-3-0	Б	22	105	2	"	"	13	14 600	164	41	2,80	47	110	120	
1-4-0	И	22	—	—	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—	
2-3-1	К	19	110	2	Прост.	Перегр.	13	14 300	181	47,4	3,14	48	110	120	
1-3-1	С	17	110	2	"	"	13	14 600	207	51,5	3,80	47,2	120	120	
2-3-1	Лу	9	120	4	"	"	13	17 400	270	85,5	4,65	61,9	—	150	
1-3-1	Су	6	110	—	"	"	13	15 800	197	72	4,73	53,9	—	125	
2-4-0	М	4	100	3	"	"	13	22 500	260	87,7	6,00	72,5	—	155	
1-4-2	ИС	1	10	2	"	"	14	25 400	295	143	7,04	80	—	170	

По степени мощности весь паровозный парк можно разделить на следующие 3 группы.

Таблица 3

		Пассажирские	Грузовые
1	Мощные паровозы . . . . .	М, О <sup>у</sup> , Л	Э, Е, Θ, ФД
2	Паровозы средней мощности.	С, Б, К, У	Щ, Ы, У, Р
3	Маломощные паровозы . . .	Все остальные серии	Все остальные серии

Наибольшее значение в эксплуатации имеют паровозы первых двух групп. Из третьей группы имеют существенное значение лишь грузовые паровозы О, которые по количеству составляют сравнительно большую часть грузового парка, а из пассажирских — паровозы Н. В целях повышения мощности и экономичности работы наиболее молодая часть паровозов О и Н подвергаются *модернизации*, т. е. снабжаются перегревателями и водоподогревателями с соответствующим переустройством отдельных частей (котла и машины).

8. Сила тяги и мощность паровоза. Источником силы паровоза является химическая энергия топлива, сжигаемого в топке паровозного котла. Химическая энергия топлива при помощи трех основных элементов паровоза — *котла, машины и сцепного веса* — превращается в механическую работу движения поезда. Каждый из трех элементов оказывает решающее влияние на мощность и силу тяги паровоза. Поэтому различают *силу тяги по котлу, машине и сцепному весу*.

9. Сила тяги по котлу. Сила тяги по котлу определяется и ограничивается количеством пара, которое может дать котел в единицу времени (в час). *Часовая паропроизводительность котла U* в килограммах может быть выражена так:

$$U = zH,$$

где: *H* — испаряющая поверхность нагрева котла — величина для данного паровоза постоянная;

*z* — интенсивность парообразования или так называемая *форсировка* котла.

Часовая паропроизводительность котла *U* при данном роде топлива — величина постоянная, почти не зависящая от скорости движения. С увеличением скорости движения увеличивается число оборотов колеса, а следовательно число ходов поршня и число впусков пара в цилиндры в определенный промежуток времени. Так как производительность котла не увеличивается, оставаясь равной  $U = zH$ , то при увеличении скорости, весовое количество пара, приходящееся на каждый выпуск, уменьшается, что вызывает соответственное уменьшение и силы тяги паровоза. Таким образом *между силой тяги паровоза и скоростью его движения существует обратная зависимость*: с увеличением скорости сила тяги уменьшается и наоборот.

Указанная зависимость может быть выражена математически следующим соотношением:

$$T = \frac{270zH}{U} \frac{1}{V} \cdot \frac{1}{N}$$

На фиг. 78—97 показаны *кривые силы тяги по котлу* (тонкие линии) в функции от скорости и форсировки котла  $z$  для главных серий наших паровозов. Из этих чертежей видно, что сила тяги по котлу резко изменяется в зависимости от величины реализуемой форсировки котла  $z$ . Главные факторы, которые влияют на величину  $z$ —род топлива и интенсивность его горения  $y$ . Зависимость между  $z$  и  $y$  иллюстрируется фиг. 98 и 99.

Практические значения  $z$  для разных сортов топлива и разной интенсивности горения  $y$  могут быть определены опытным путем; при отсутствии опытных данных пользуются нижеследующей преподанной НКПС таблицей расчетных значений  $z$  для разных серий паровозов и родов топлива.

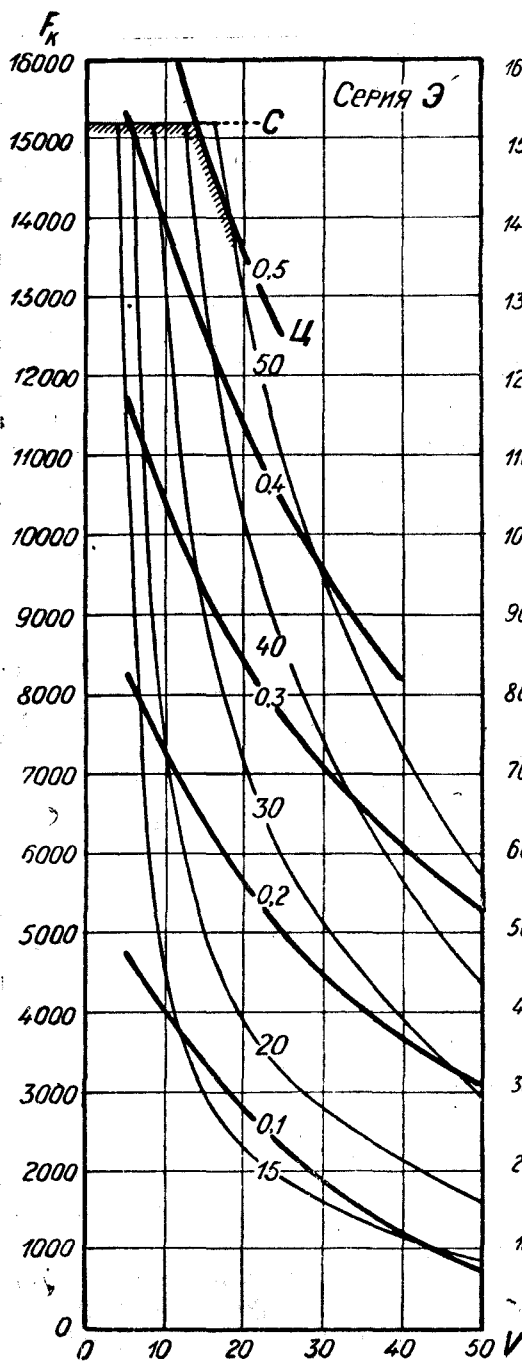
Таблица 4

Топливо	Расчетные $Z_m$ для паровозов, не оборудованных водоподогревателями					
	Серия паровозов	нефть (мазут)	У г л и			Дрова нормальной влажности (25—30%)
			хорошо спекающ. и антрациты (пляга и кудак)	Газовые, уральские и антрациты и длиннопла- менные	II сорта, под- московные.	
ОД, ОВ	35	32	28	23	27	
Щ	36	31	27	22	27	
Ы <sup>ч</sup>	40	38	32	26	33	
Э всеми индексами	40	38	33	27	35	
Е	40	37	32	26	32	
Ө <sup>ч</sup>	36	36	33	28	35	
НД, НВ, НУ	40	38	33	28	35	
УУ	45	40	35	23	37	
К, К <sup>у</sup>	40	38	33	27	35	
СВ	40	38	33	27	35	
СУ	45	42	37	28	35	
М	38	38	35	28	30	
Л	42	—	—	—	—	
ФД со стокером	43	48	45	35	—	

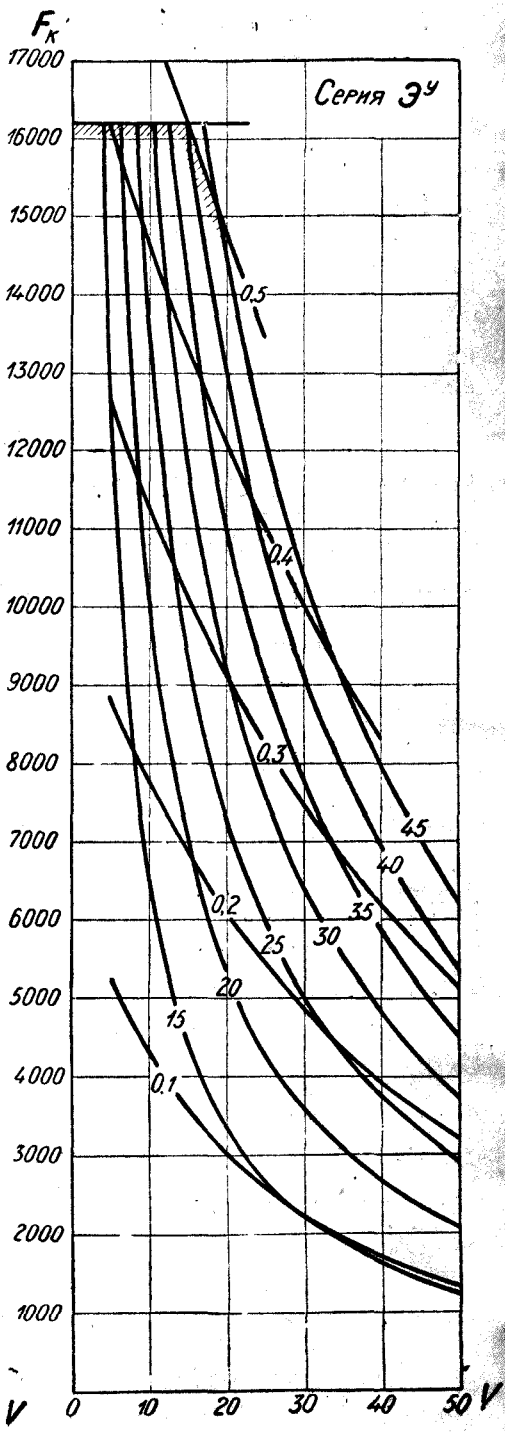
При наличии водоподогревателя, цифры, помещенные в таблице, увеличиваются на 10%.

Для серий паровозов, не помещенных в таблице, значения выбираются по паровозам, помещенным в таблице, имеющим сходные топki и отношения поверхности нагрева к площади колосниковой решетки.

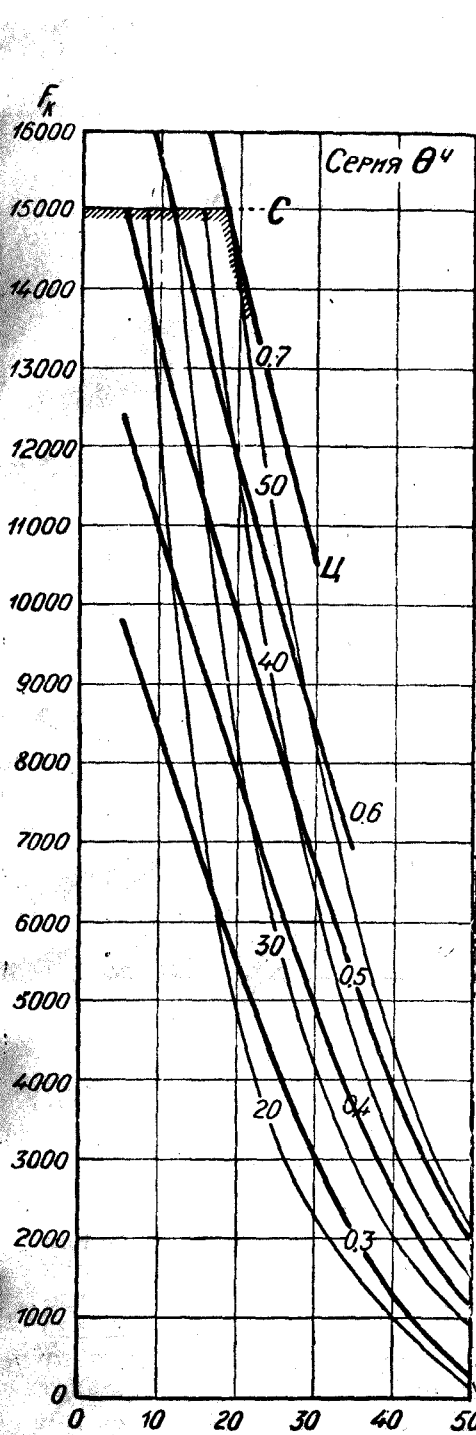
Таблица является грубо ориентировочной, так как не представляется возможным дать  $Z_m$  для всего многообразия сортов топлив;



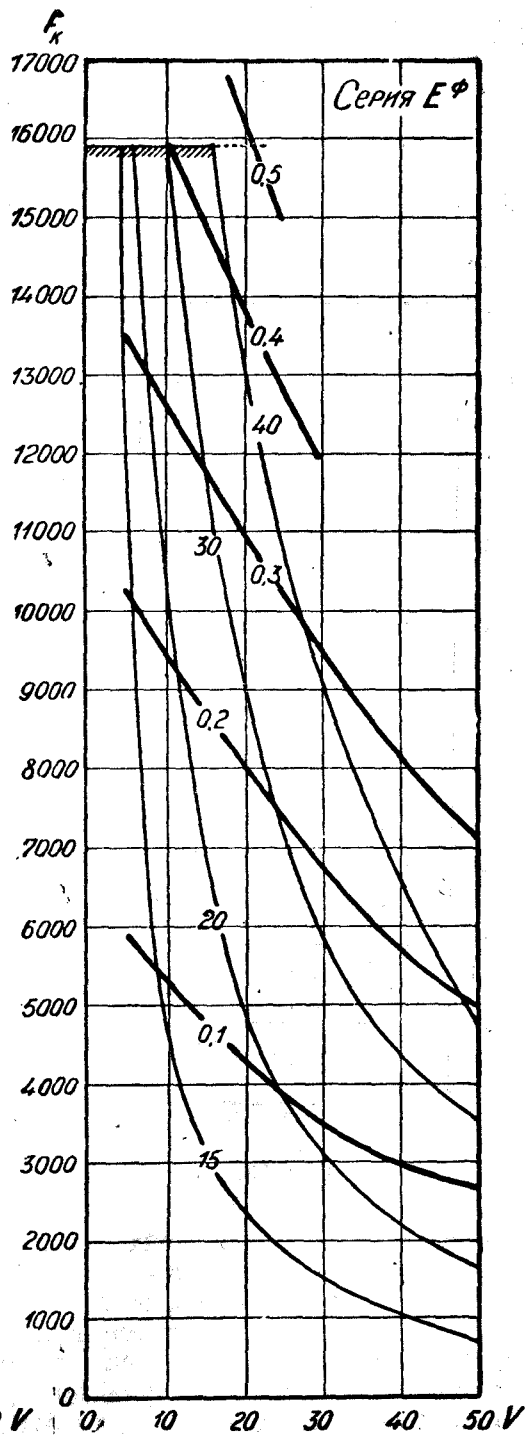
Фиг. 78.



Фиг. 79.



Фиг. 80.

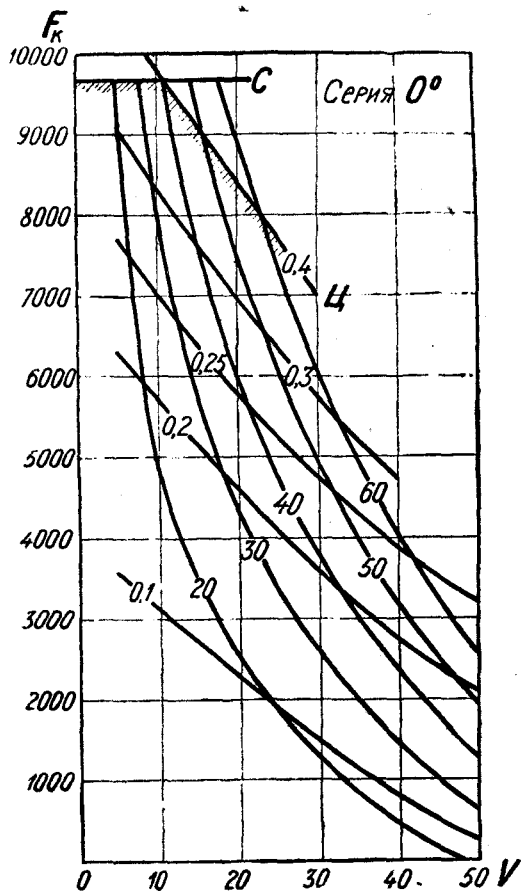


Фиг. 81.

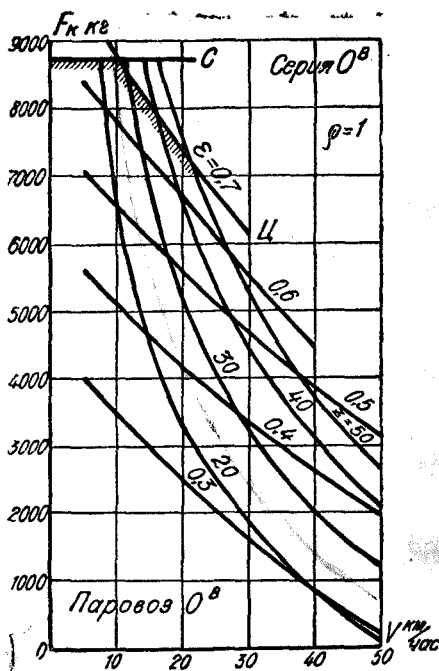


не говоря уже о местных условиях. При благоприятных условиях (хорошее качества топливо топлива, правильное оборудование топки, перевалистый профиль, достаточно квалифицированные бригады) цифры, помещенные в таблице, могут быть повышаемы на 10—20%.

10. Сила тяги паровоза по машине. Сила тяги паровоза по машине определяется и ограничивается объемом цилиндров и коли-



Фиг. 82.

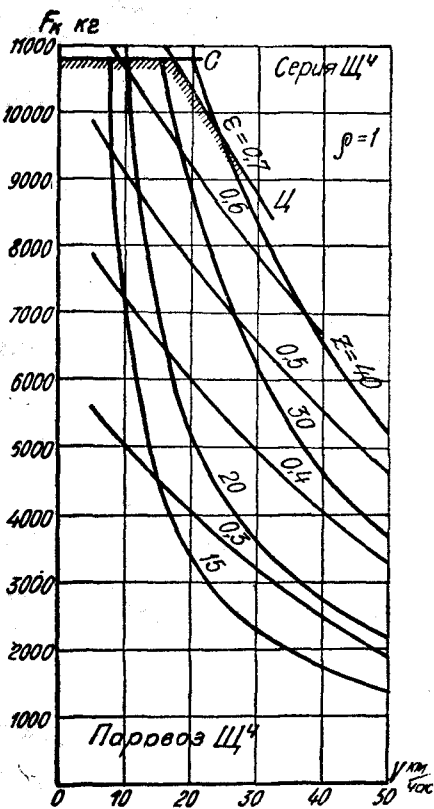


Фиг. 83.

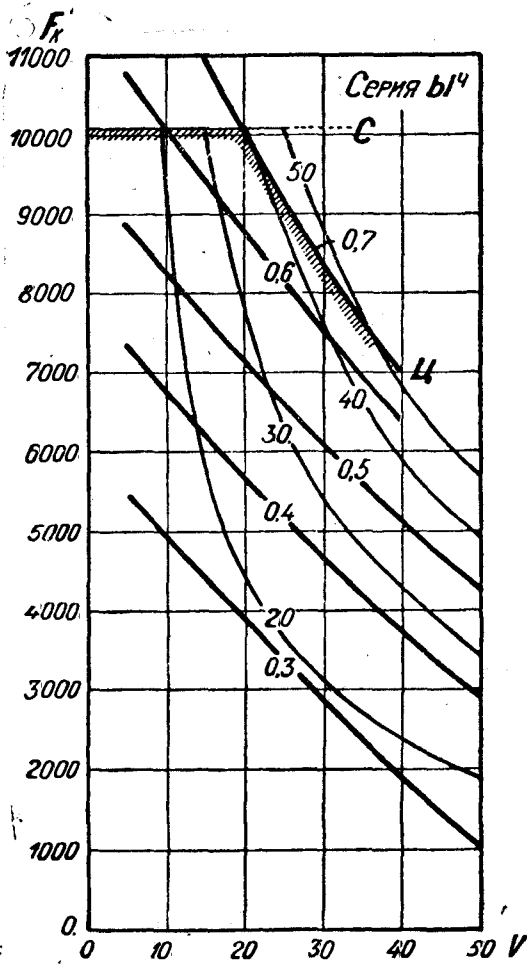
чеством впускаемого в них пара. Количество впускаемого пара или иначе *степень наполнения цилиндров (отсечка)* исчисляется в долях хода поршня. Например, отсечка 0,4 означает, что золотник установлен машинистом в такое положение, при котором свежий пар поступает в цилиндр на протяжении только 40% хода поршня от одного крайнего положения до другого. Когда поршень пройдет 40% своего хода, происходит так называемая *отсечка*, т. е. доступ пара в цилиндры прекращается и при дальнейшем движении

пар, занимая освобожденный поршнем объем, расширяется и давление его постепенно падает.

Разность средних давлений пара по обе стороны поршня за один ход его называется *средним индикаторным давлением* —  $P_i$ , и выражается в атмосферах (или в килограммах на кв. сантиметр).



Фиг. 84.

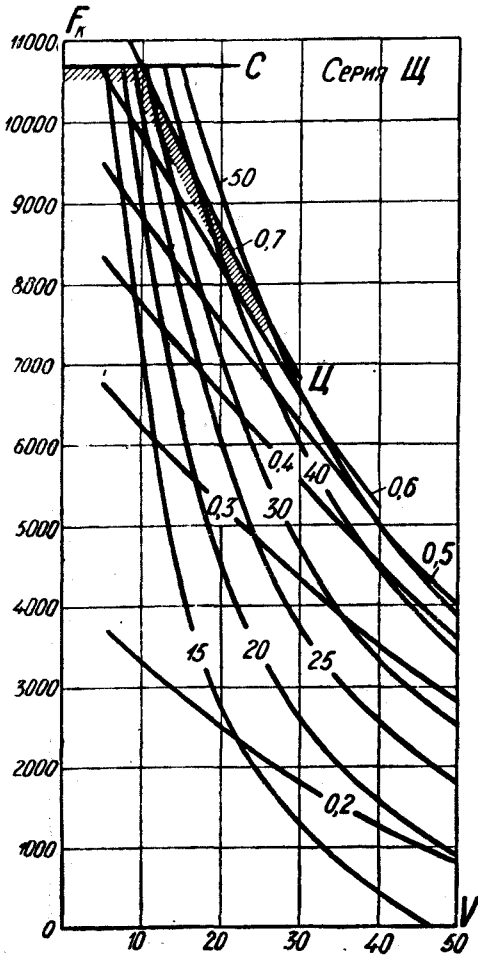


Фиг. 85.

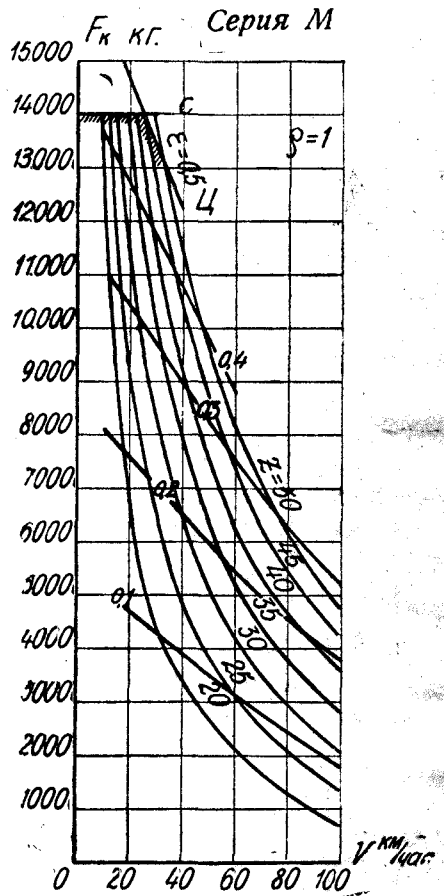
Работа, совершаемая паром в цилиндрах и получаемая при этом сила тяги, может быть определена следующим образом. За один оборот колеса поршень делает 2 хода, т. е. путь его равен  $2l$  см, а сила (в килограммах) равна рабочей площади поршня в  $см^2$  —  $0.97 \frac{\pi d^2}{4}$ , умноженной на давление пара на каждый  $см^2$  —  $P_i$ .

Следовательно работа пара в двух цилиндрах машины за один оборот колеса равна

$$2 \cdot 0,97 \frac{\pi d^2}{4} P_i \cdot 2l = 0,97 \frac{2 \cdot \pi d^2}{2} P_i l \text{ кг/см.}$$



Фиг. 86.



Фиг. 87.

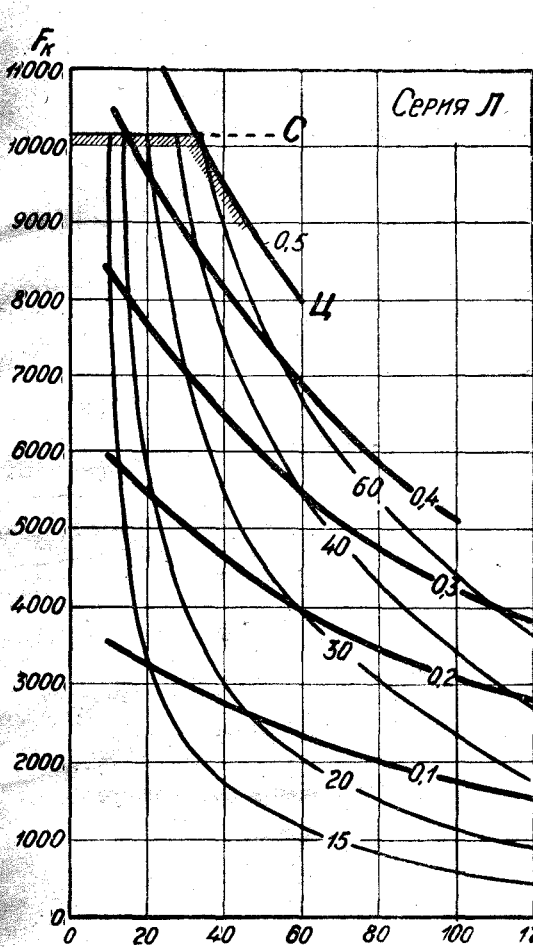
Эта работа передается на движущие колеса и создает на ободу их касательную силу тяги, перемещающую колеса по рельсам. За один оборот колес сила тяги  $F_*$  проходит путь, равный длине окружности колеса  $\pi D$ , т. е. работа ее равна  $F_* \pi D$  кг/см. Очевидно эта работа равна работе пара в цилиндрах за тот же оборот колеса, за вычетом небольшой части, которая теряется вследствие трения в различных частях механизма машины.

Следовательно

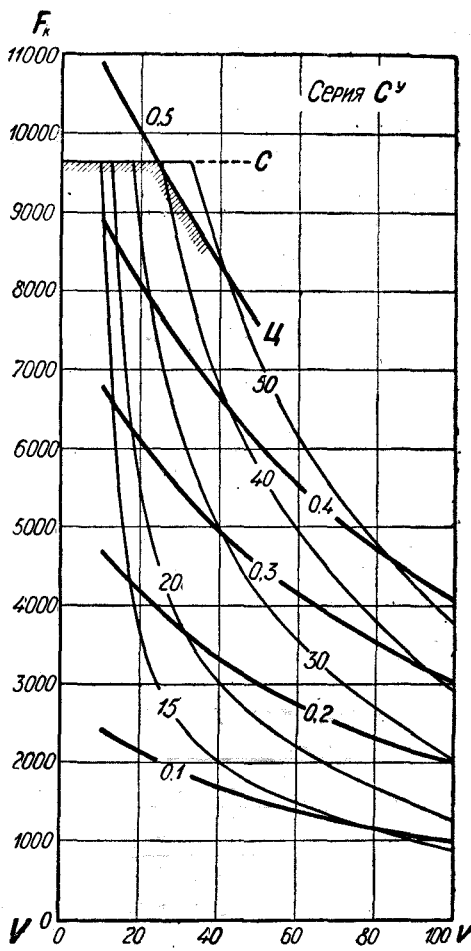
$$F_k \pi D = 0,97 \frac{2\pi d^2}{2} P_i \cdot \eta_m,$$

откуда

$$F_k = 0,97 \eta_m \frac{2d^2}{2D} P_i. \quad (2)$$



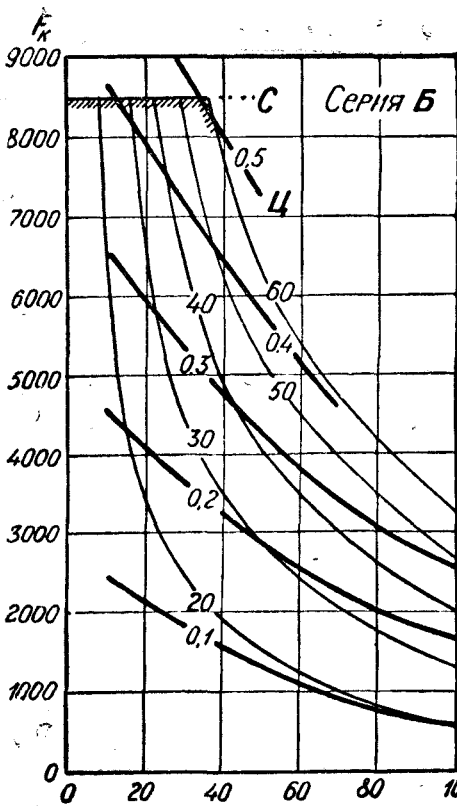
Фиг. 88.



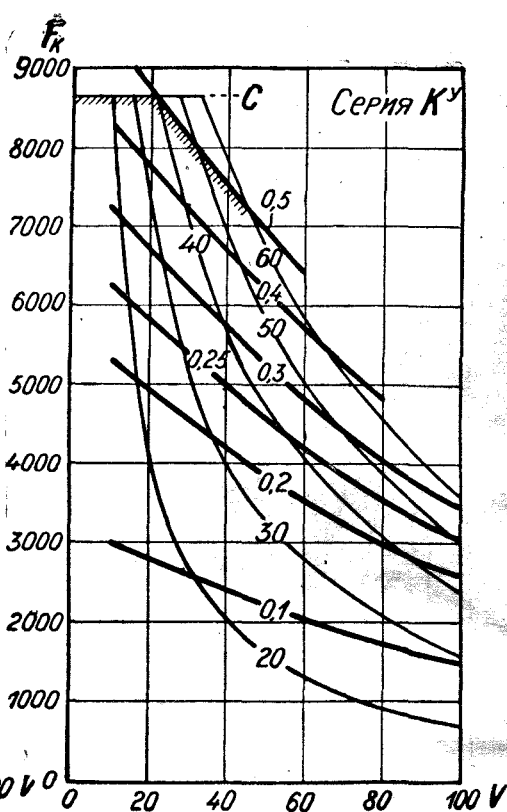
Фиг. 89.

где  $\eta_m$  — коэффициент, меньший единицы ( $\eta_m = 0,85 - 0,95$ ), учитывающий потери на трение. Если паровоз имеет не 2 цилиндра, а 3 или 4 или, вообще говоря,  $n$  цилиндров, то в числителе формулы (2) надо множитель 2 заменить буквой  $n$ . Тогда получим более общую формулу

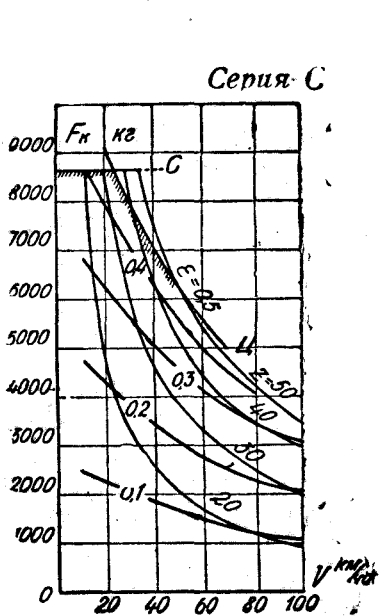
$$F_k = 0,97 \eta_m \frac{n d^2}{2D} P_i.$$



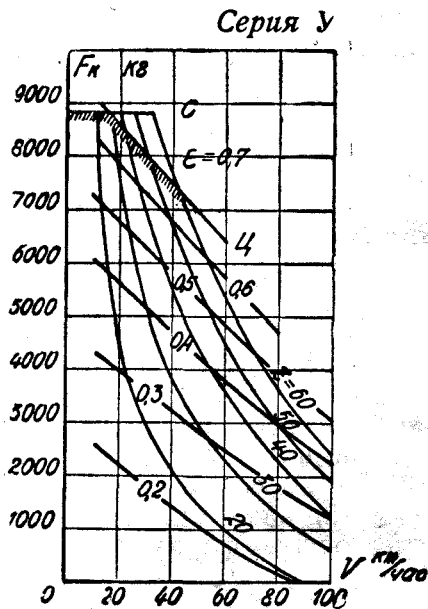
Фиг. 90



Фиг. 91.



Фиг. 92.



Фиг. 93.

Если бы потерь на трение не было, то коэффициент  $\eta_m = 1$  и формула силы тяги принимает вид

$$F_i = 0,97 \frac{nd^2 l}{2D} P_i.$$

Эта сила тяги в отличие от касательной  $F_k$  называется *индикаторной*  $F_i$ . На практике при расчетах обычно пользуются касательной силой тяги.

Среднее индикаторное давление  $P_i$  всегда меньше давления в котле —  $P_k$ . Отношение  $\frac{P_i}{P_k}$  называется *индикаторным коэффициентом* и обозначается греческой буквой  $\xi$ ; отсюда  $P_i = P_k \xi$ , т. е. индикаторное давление выражается в функции котлового давления. Заменяв в выражении силы тяги  $P_i$  через произведение  $P_k \xi$ , получаем окончательную формулу для и касательной силы тяги:

$$F_k = 0,97 \eta_m \frac{nd^2 l}{2D} P_k \xi. \quad (2a)$$

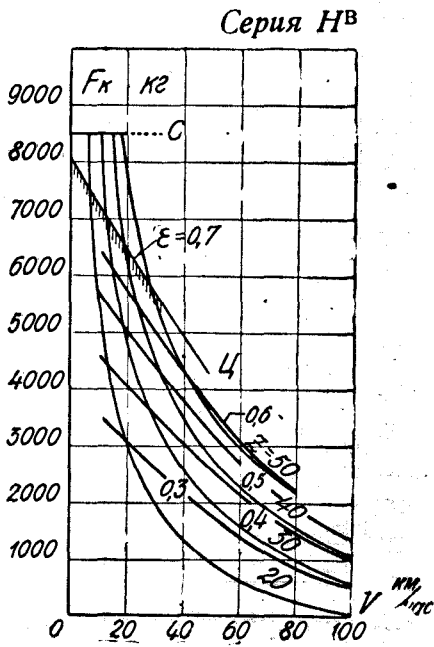
Рассматривая окончательную формулу силы тяги, мы видим, что сила тяги  $F_i$  зависит от двух множителей. В первый множитель входят постоянные для данного паровоза величины: число и диаметр цилиндров, ход поршня, диаметр движущих колес (предельное давление пара)  $\left(0,97 \frac{nd^2 l}{2D} P_k\right)$ . Во второй множитель входит только одна переменная величина  $\xi$  — индикаторный коэффициент. Первый множитель обозначается одной буквой  $M$ , т. е.

$$0,97 \frac{nd^2 l}{2D} P_k = M, \quad (3)$$

где  $M$  — постоянная величина для данного паровоза и называется *модулем силы тяги*. Поэтому силу тяги паровоза можно еще выразить так:

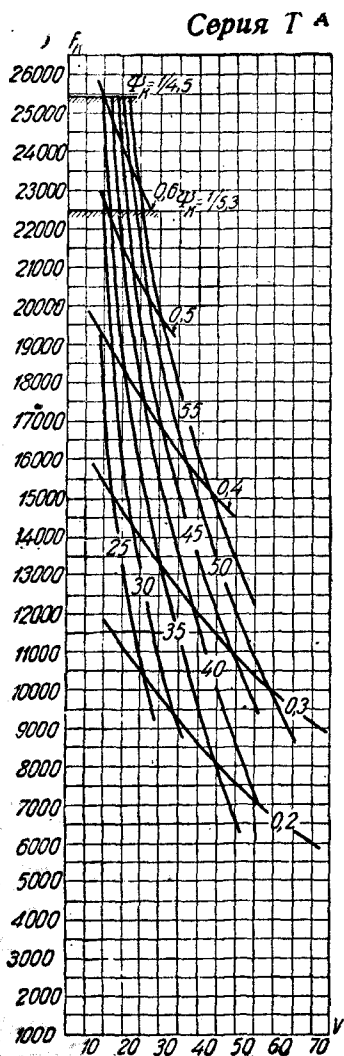
$$F_k = M \xi \eta_m. \quad (3a)$$

Из этого выражения видно, что *работу паровой машины, а следовательно и силу тяги по машине, можно регулировать путем изменения коэффициента  $\xi$* . Такое изменение осуществляется машинистом посредством: 1) изменения открытия регулятора; 2) изменения положения гайки переводного винта (отсечки).

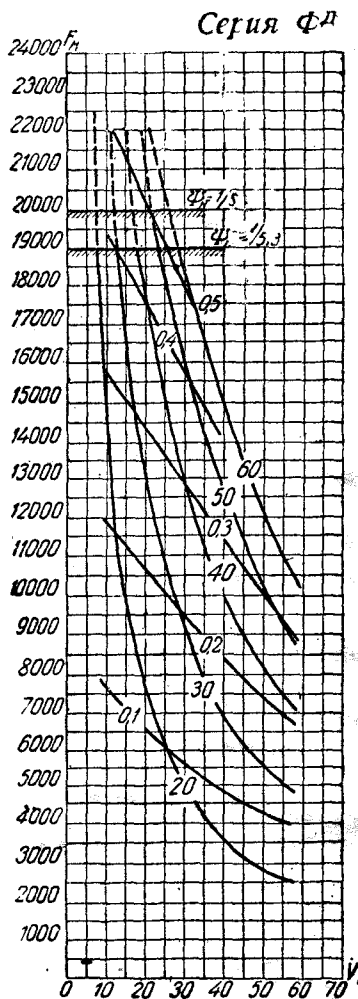


Фиг. 94.

В обоих случаях меняется значение индикаторного давления  $P_i$ , а следовательно и индикаторного коэффициента и силы тяги  $F_i$  и  $F_t$ . Кроме того значение индикаторного коэффициента еще зависит от скорости. Чем больше скорость, тем меньше значение  $\xi$ .



Фиг. 95.

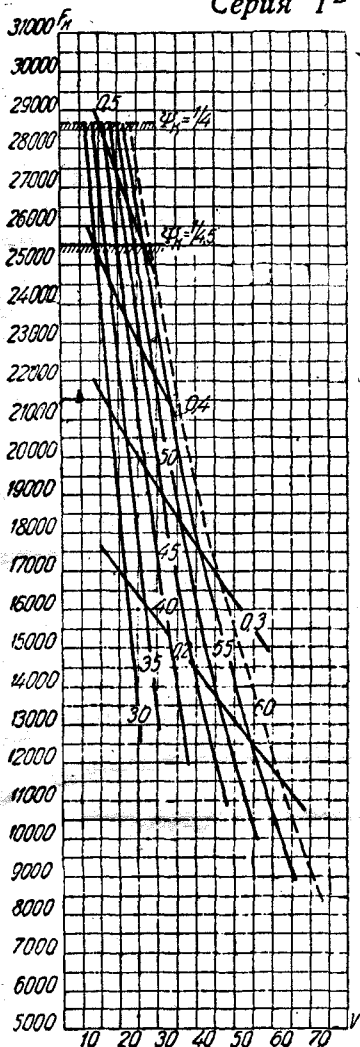


Фиг. 96.

Зависимость касательной силы тяги от реализуемой отсечки и скорости для наиболее ходовых серий наших паровозов показана на фиг. 78 — 97 (см. жирные линии с надписью 0,5, 0,4, 0,3; цифры обозначают отсечку). Этими диаграммами обычно пользуются на практике для определения силы тяги. Так например, паровоз ЭУ (фиг. 78) при изменении отсечки от 0,3 до 0,5 при одной и той же скорости  $V = 20$  касательная сила тяги увеличивается с 9 100 кг до

14 800 кг. При одной и той же отсечке, например 0,4, сила тяги изменяется от 13 000 кг при  $V = 20$  до 8 300 кг при  $V = 40$  км/час. Таким путем можно регулировать и силу тяги и скорость паровоза. Кроме касательной и индикаторной силы тяги различают еще *силу тяги на крюке тендера*, обозначаемую  $F_{\text{н}}$ . Эту силу тяги можно получить из касательной силы за вычетом той части ее, которая расходуется на передвижение самого паровоза и тендера.

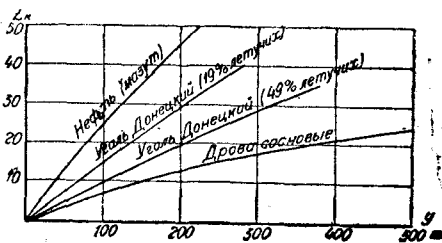
Серия Т<sup>Б</sup>



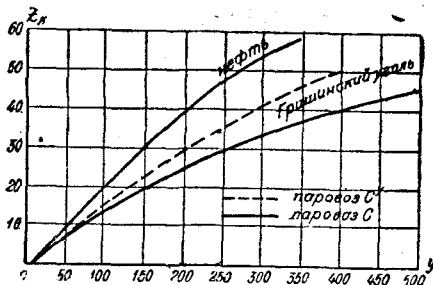
Фиг. 97.

11. Сила тяги по сцеплению. Сила тяги по сцеплению определяется произведением сцепного веса паровоза  $P_{\text{сч}}$  на коэффициент сцепления  $\varphi$ . Сущность ограничения силы тяги по сцеплению заключается в необходимости соблюдать закон сцепления

$$F_{\text{н}} \leq 1000 \varphi_0 P_{\text{сч}} \quad (4)$$



Фиг. 98.



Фиг. 99.

Так как у паровоза значение  $F_{\text{н}}$  меняется в течение оборота колеса от минимума до максимума в зависимости от положения кривошипа, то, чтобы обеспечить соблюдение условия сцепления и для максимального значения  $F_{\text{н}}$ , правую часть неравенства (4) уменьшают во столько раз, во сколько максимальное значение  $F_{\text{макс}}$



больше среднего значения  $F_{\psi}$ ; ( $\frac{F_{max}}{F_{\psi}} = 1 + \mu$ ). Такое уменьшение достигается заменой в формуле (4) коэффициента трения  $\phi_0$  коэффициентом сцепления  $\psi$ , который всегда меньше коэффициента трения ( $\psi = \frac{\phi_0}{1 + \mu}$ ), где  $\mu$  — коэффициент неравномерности касательных усилий, выражаемый правильной дробью.

Таким образом сила тяги по сцеплению определяется соотношением

$$F_{\psi} \leq 1000 \psi P_{сч} \quad (4a)$$

Эта сила ограничивается двумя факторами: а) постоянной величиной сцепного веса  $P_{сч}$  и б) коэффициентом сцепления  $\psi$ , который в свою очередь зависит от значения  $\phi_0$ , определяемого условиями погоды, и от  $\mu$ , определяемого типом машины.

Для повышения коэффициента сцепления на практике применяется способ посыпки рельсов песком. В европейской практике применяют значения  $\psi$  от  $\frac{1}{4,3}$  до  $\frac{1}{5,5}$ , в Америке допускают большие значения до  $\frac{1}{4}$ , так как там употребление песка на подъемах считается нормальным явлением.

На наших дорогах нормальные значения коэффициентов сцепления установлены при опытных обследованиях паровозов. Значения этих коэффициентов и соответствующие значения силы тяги по сцеплению для разных паровозов указаны в нижеследующей таблице.

Принятые на дорогах СССР нормальные значения коэффициента сцепления (по паспортным данным)

Таблица 5

Тип и серия паровоза	Сцепной вес $t$	Сила тяги по сцеплению $K_2$	Коэффициент сцепления
ЕФ . . . . .	77,6	15 900	1/4,9
СВ . . . . .	52,5	8 800	1/5,9
Щ . . . . .	64,2	10 800	1/5,9
ЫЧ . . . . .	60,9	10 100	1,6
Э . . . . .	81,2	15 200	1/5,3
Эу . . . . .	85,6	16 200	1/5,2
Б . . . . .	47	8 500	1/5,5
Ку . . . . .	48	8 700	1/5,5
М . . . . .	72,5	14 000	1/5,2
НВ . . . . .	45	8 500	1/5,3
Су . . . . .	53,9	9 700	1/5,5

Указанные в таблице значения коэффициентов сцепления следует рассматривать как средние. В зависимости от местных условий они могут колебаться в ту и другую стороны.

12. Эксплуатационно-тяговые характеристики паровозов. Указанные на фиг. 78 — 97 диаграммы силы тяги в функции от скорости при разных значениях форсировки котла и наполнения цилиндров получены в результате изучения основных эксплуатационно-тяговых свойств паровоза, специально поставленными опытными поездками.

Рассмотрим подробнее одну из этих диаграмм, например, характеристику паровоза Э (фиг. 78).

Линия С характеризует силу тяги по сцеплению — 15 200 кг; Ц — цилиндровую силу тяги при отсечке 0,5; линии с надписью 30,40 (тонкие линии) — котловую силу тяги при данной форсировке. Каждое из трех ограничений не является абсолютным и при известных условиях может быть нарушено. Так например, цилиндровая сила тяги может быть повышена посредством увеличения отсечки до 0,6 вместо показанной на фигуре 0,5. Силу тяги можно повысить подсыпкой песка, а котловую силу — за счет займов у котла, т. е. временного перерасхода пара и дальнейшего покрытия этого перерасхода на легких участках профиля. Однако такие нарушения ограничения силы тяги обычно допускаются в отдельные наиболее тяжелые моменты работы паровоза, в нормальных же условиях его работы значение реализуемых комбинаций силы тяги и скорости по сцеплению и цилиндрам не выходит за пределы заштрихованной ломаной линии, а по котлу за пределы линии соответствующей данному значению  $z$ . По этим диаграммам можно определить, какую силу тяги и скорость может реализовать паровоз при разных условиях его работы.

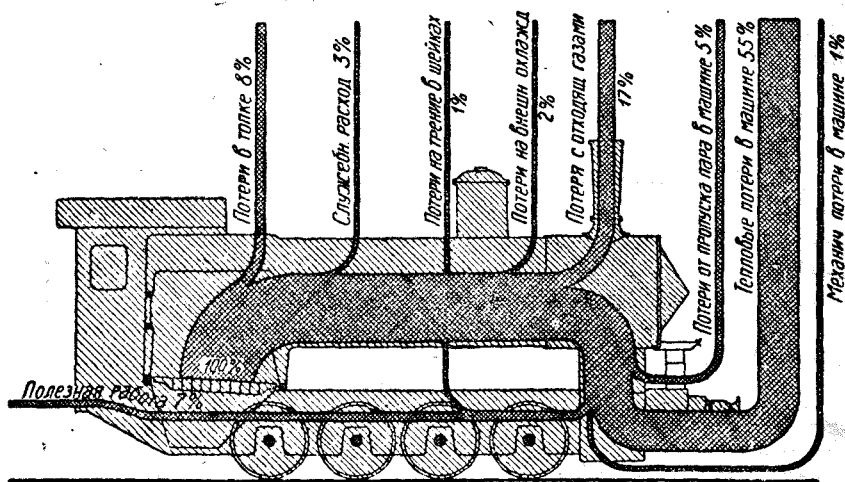
13. Экономичность работы паровоза. Процесс превращения химической энергии топлива в механическую работу движения поезда выполняется паровозом крайне неэкономно. Из 100% тепла, получаемого при сгорании топлива, в полезную работу превращается только лишь от 5 до 8%, остальные 92 — 95% теряются, не принося никакой пользы. Потери тепла паровозом зависят от очень многих факторов, главнейшие из которых следующие: конструкция и состояние паровоза, род топлива и интенсивность его горения, скорость движения и вес поезда, квалификация обслуживающего персонала и пр. Поэтому степень фактического использования тепла топлива паровозом, т. е. его коэффициент полезного действия, колеблется в широких пределах.

Потери тепла в котле вызываются: 1) химической и механической неполнотой сгорания; 2) уносом тепла уходящими газами; 3) охлаждением котла. Общая сумма всех потерь тепла в котле колеблется от 0,5 до 0,25, в среднем ее можно принять равной 0,30. Это значит, что котел паровоза использует в среднем 0,7 или 70% тепла сгорания топлива.

Потери тепла в машине: 1) унос тепла отработанным паром; 2) охлаждение свежего пара о стенки цилиндра (конденсация); 3) мятие пара при проходе его через узкие каналы. Потери тепла в машине значительно больше потерь в котле. Из 70% тепла сгорания, поступающего с паром в цилиндр, используется для полезной работы только 8 — 12% (в зависимости от рода пара и типа

машины). Для большей наглядности на фиг. 100 показано распределение тепла в современном паровозе.

Тепло, получаемое при сгорании топлива, показано в виде мощного потока, как бы выходящего с площади колосниковой решетки. Этот широкий поток постепенно ответвляется от себя как бы отдельные ручейки, уходящие в пространство. Это всякого рода тепловые потери.



Фиг. 100.

14. Реконструкция паровозного парка дорог СССР. При существующей винтовой сцепке, наибольшая касательная сила тяги, которую может реализовать паровоз, принята в 20 т. На ближайший период, впредь до перехода на автосцепку, для большинства наших линий с густым движением (не считая отдельных замкнутых направлений) принят тип нового мощного паровоза 1—5—1 серии ФД, развивающий силу тяги на ободу ведущего колеса  $F_x = 19\,000$  кг при скорости на труднейшем подъеме равной 18—20 км/час. При этих условиях мощность паровоза составляет 1340 л. с., что превышает соответствующую мощность паровоза ЭУ ( $F_x = 16\,200$  кг при = 15 км) почти на 50%.

Нагрузка сцепной оси ФД не превышает 20 т, что позволяет этим паровозам обращаться на всех линиях, оборудованных рельсом. Характеристики паровоза ФД даны в таблице 1 и на фиг. 96.

Одновременно, в целях изучения и освоения американской паровозной техники, по заказу НКПС крупнейшие американские паровозостроительные заводы построили для дорог СССР 10 мощных грузовых паровозов, оборудованных всеми новейшими устройствами и приборами; 5 из них типа 1—5—2, серия Т<sup>А</sup> и 5 типа 1—5—1, серия Т<sup>Б</sup>. Основные размеры и эксплуатационные тяговые характеристики американских паровозов указаны в таблице 2 и на фигурах 96—97.

В эксплуатационном отношении наиболее важная особенность этих паровозов — значительная мощность, определяемая в 2000—2500 л. с., что позволяет на линиях с расчетным подъемом 8‰ возить поезда весом 2500—2800 т со скоростью на этом подъеме 18—20 км/час. Паровоз ЭУ в тех же условиях везет 1500 т со скоростью 12—14 км/час. Для получения столь большей мощности требуются больших размеров топка и котел.

Большие размеры топки и соответствующее большое количество сжигаемого в ней топлива в свою очередь требуют устройства специального прибора—*стоккера* для механической подачи топлива в топку, так как подача нужного большого количества топлива кочегаром вручную физически невозможно.

Принцип устройства и работы стоккера (фиг. 101) состоит в следующем: на дне угольного ящика помещено корыто внутри которого вращается винтообразный вал (червяк), приводимый в движение особой паровой машиной, установленной на тендере. Вал через гибкие связи, в особой трубе, продолжается до самой головки стокера.

Уголь, попадая самотеком или при помощи специального прибора *Пушера* в корыто стоккера, раздавливается и проталкивается винтообразным валом к его головке. Достигнув головки стоккера, кусочки угля падают на распределительную плиту, с которой сдуваются струями пара, подводимыми к головке по специальным трубкам.

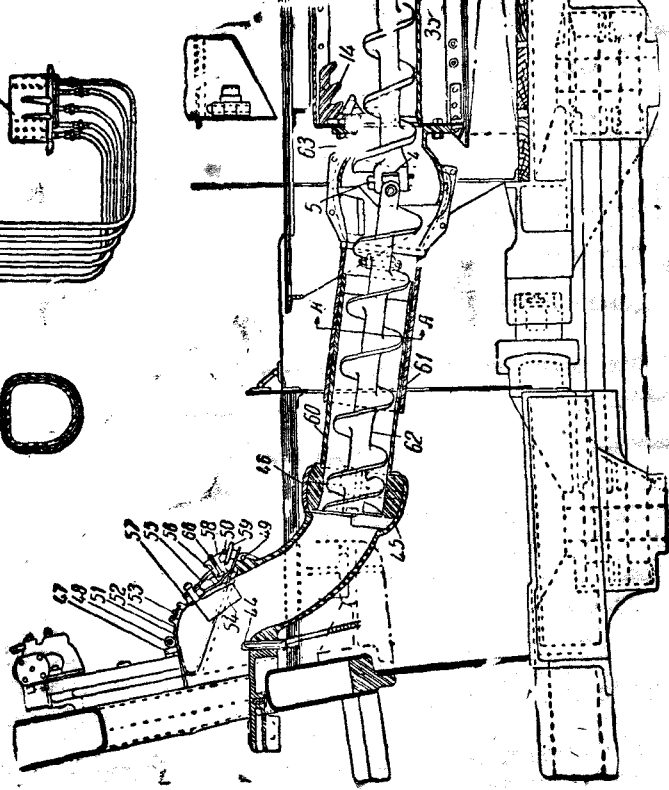
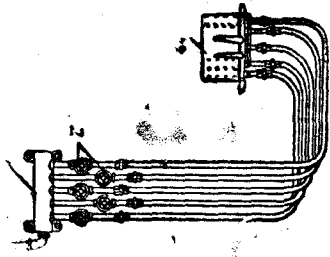
Для возможности реализации большой силы тяги требуется большой сцепной вес. Для увеличения сцепного веса без повышения нагрузки на сцепные оси паровоза на тендере установлен *бустер*.

*Бустер* представляет собою дополнительную паровую машину, расположенную на раме передней тележки тендера. Эта машина связана (сцеплена) с осями тендера, и таким образом бесполезный вес тендера используется как сцепной, повышая мощность паровоза.

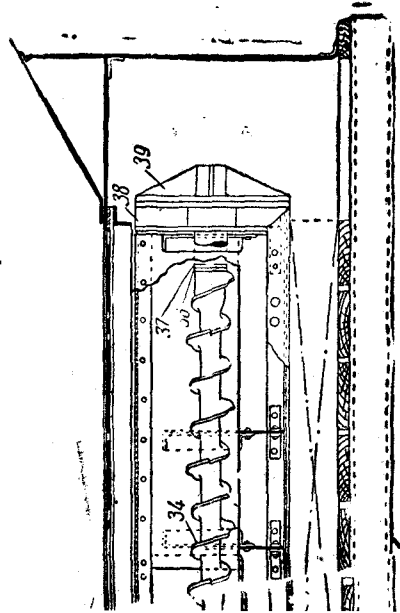
Паровая машина бустера приводится в действие только при малых скоростях движения (до 15—20 км/час). При увеличении же скорости бустер выключается. Наличие бустера, увеличивая силу тяги при малых скоростях, облегчает трогание поезда с места и повышает его скорость при движении по труднейшим подъемам. В отдельных случаях дополнительная сила тяги бустера может быть использована не для повышения скорости на подъемах, а для увеличения веса поездов.

Опытное обследование американских паровозов на Екатеринбургской дороге выявило необходимость внесения некоторых изменений в конструкции отдельных частей паровоза. Это обстоятельство будет учтено при постройке новых мощных паровозов на наших заводах.

В связи с предстоящим во вторую пятилетку переводом нашего подвижного состава на автосцепку намечена постройка новых паровозов еще более мощных, с силой тяги на ободе колес 25—30 т.



Фиг. 101.



### III. Тепловоз

1. **Отличие тепловоза от паровоза.** Тепловозом называется локомотив, у которого первичным двигателем, превращающим химическую энергию топлива в механическую работу, является двигатель внутреннего сгорания.

Одно из основных преимуществ тепловоза, по сравнению с паровозом, — высокий коэффициент полезного действия. Тепловоз расходует топливо на выполнение одной и той же работы в 3—4 раза меньше паровоза. Такое значительное повышение экономичности объясняется заменой паровой установки, т. е. парового котла и машины, более совершенным в тепловом отношении двигателем внутреннего сгорания.

Кроме экономии топлива тепловоз имеет еще ряд других серьезных преимуществ:

1) резкое уменьшение расхода воды. Это обстоятельство имеет особое значение для ж.-д. линий, пролегающих в безводных или маловодных местностях;

2) как следствие малого расхода топлива и воды — способность к значительно большим безостановочным пробегам, чем паровоз;

3) короткий срок пуска в ход, что обуславливает постоянную готовность к работе;

4) сокращение стоянок под набором воды топлива, под чисткой топki, промывкой и пр.,

5) экономия топлива на стоянках.

Наряду с этим следует отметить и *основные недостатки тепловоза* в сравнении с паровозом:

1) для пуска в ход тепловоза требуется специальное вспомогательное устройство. У паровоза к моменту пуска в ход в котле имеется достаточный запас рабочего тела-пара, который, поступая в цилиндр, приводит в движение паровоз.

В двигателе внутреннего сгорания рабочее тело (горячие газы) изготавливается в самом цилиндре в процессе его работы. Следовательно в первый момент пуска в ход двигателя горячих газов еще нет, и требуется специальное устройство для пуска в ход тепловоза.

Это специальное устройство в большинстве случаев устраивается по одной из следующих систем:

а) двигатель работает непосредственно на движущие оси тепловоза (как паровая машина паровоза), но пускается в ход сжатым воздухом, запасы которого находятся в специальных баллонах, откуда он поступает в цилиндры двигателя в качестве рабочего тела. По достижении определенного числа оборотов, когда цилиндры уже сами могут изготавливать необходимые горячие газы, двигатель переключается на нормальную работу и одновременно пополняет израсходованные запасы сжатого воздуха;

б) двигатель внутреннего сгорания не связан непосредственно с осями тепловоза, а между валом двигателя и движущими осями тепловоза введена передача. Посредством передачи вал двигателя

можно расцепить от колес и снова сцепить, после того как двигатель будет запущен в ход вхолостую. Пуск же в ход холостого двигателя совершается, как и в первом случае, сжатым воздухом.

При электрической передаче запуск двигателя иногда осуществляется при помощи аккумуляторной батареи. Ток от батареи поступает в генератор, который в этом случае начинает работать как мотор и приводит в движение двигателя. ||

Вторая неприятная особенность двигателя внутреннего сгорания заключается в том, что при малом числе оборотов мощность его сильно понижается.

Это обстоятельство имеет особо важное значение в условиях ж.-д. службы. Если в стационарных установках можно обеспечить более или менее постоянную нагрузку двигателя, то в условиях работы локомотива неизбежны колебания нагрузки в широких пределах в зависимости от переменного характера профиля ж.-д. линии, где подъемы постоянно чередуются с площадками и скатами.

Железнодорожный двигатель должен быть приспособлен к изменению нагрузок в широких пределах. В этом отношении двигатель внутреннего сгорания уступает паровой машине, которая при малых скоростях дает примерно такую же мощность и такой же коэффициент полезного действия, как и при больших. Этот недостаток двигателя внутреннего сгорания в тепловозах устраняется или ослабляется при помощи той же передачи, о которой сказано выше. Для этого передача должна быть так устроена, чтобы передаточное число от вала двигателя к движущим осям можно было менять в широких пределах. Тогда при небольших изменениях числа оборотов двигателя имеется возможность изменять скорость движущих колес в ту или другую сторону в достаточно больших пределах.

2. Мощные тепловозы. Типом передачи в значительной мере определяются тяговые, эксплуатационные и конструктивные свойства тепловоза, поэтому *классификация тепловозов* обычно и производится по типу передачи. В соответствии с этим различают тепловозы с передачей: 1) механической, 2) гидравлической, 3) электрической, 4) компрессорной.

Общее устройство тепловоза с электрической передачей типа Э—ЭЛ—2, являющегося основным типом на нашей сети, показано на фиг. 102. Тепловоз состоит из следующих главнейших частей: 1) двигателя Дизеля, 2) холодильника, 3) динамо и 4) электромоторов.

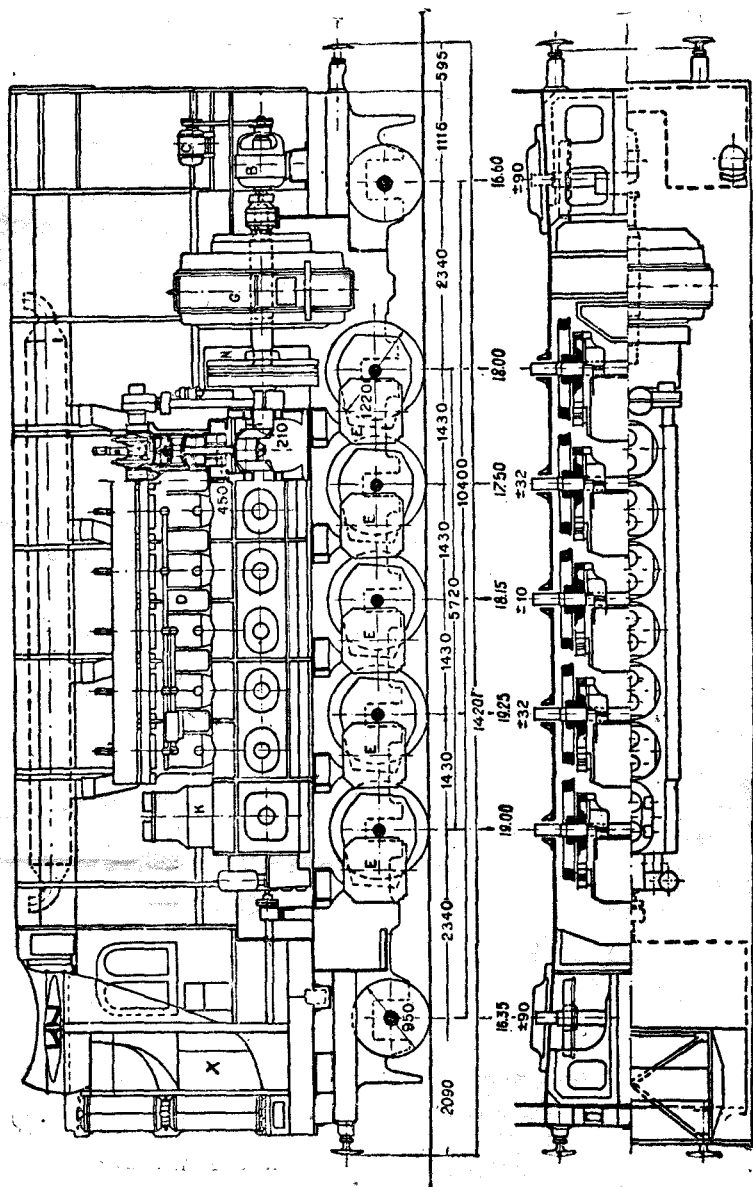
Вал двигателя посредством упругой муфты *N* соединен с валом динамо *G*. На конце вала динамо имеется зубчатка, передающая вращение валу большого возбuditеля *B*, а от последнего при помощи ременной передачи движение передается малому возбuditелю *C*.

Другой конец вала двигателя передает движение компрессору к изготовляющему сжатый воздух для пуска в ход и для пульверизации топлива.

Продолжение вала дизеля (после компрессора) соединено при помощи фрикционной муфты с вертикальным валом вентилятора, обслуживающего холодильник.



Тепловоз снабжен пятью электромоторами по числу движущих осей; вращение вала якоря мотора передается к движущим осям при помощи зубчатых колес. Регулирование двигателя производится от руки при помощи рычажка подачи топлива. Регулирова-



Фиг. 102

ние скорости тепловоза производится контроллером посредством усиления или ослабления возбуждающего тока динамо.

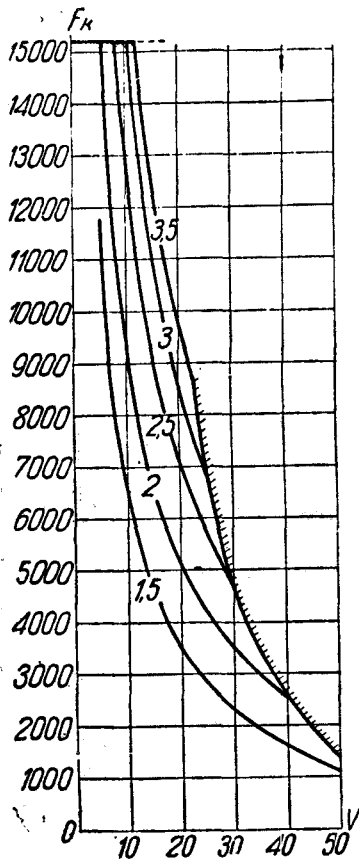
Основные размеры и характеристики силы тяги и скорости тепловоза приведены в таблице 6 и на диаграммах фиг. 103, 104 и 105.

Условные обозначения тепловозов: Э—ЭЛ—2, Э—МХ—3,0—ЭЛ—7  
и т. д.

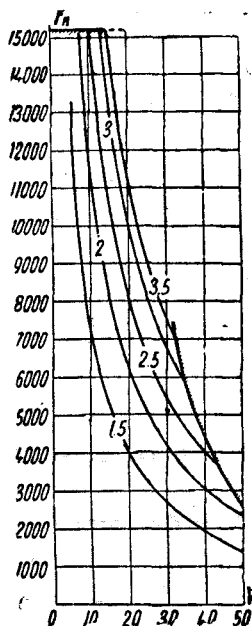
Первая буква обозначает серию паровоза, равного или близкого по мощности данному тепловозу, вторые две буквы—тип передачи (ЭЛ—электрическая, МХ—механическая), третья (цифра)—очередной номер выпуска.

Описанный тепловоз Э—ЭЛ—2 с электрической передачей является в настоящее время основным типом, принятым для постройки на дорогах СССР на ближайшее пятилетие.

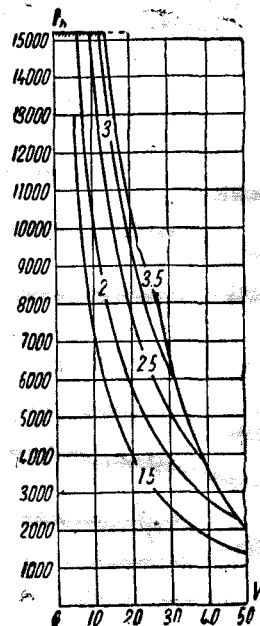
*Механическая передача*, которая применяется почти во всех автомобилях, находит применение в тепловозах лишь небольшой мощности. Видоизменение этой передачи в виде магнитно-зубчатой



Фиг. 103.



Фиг. 104.



Фиг. 105.

передачи применено на одном из наших мощных тепловозов Э—МХ—3, построенном в 1927 г. Магнитно-зубчатая передача проще и дешевле электрической, но значительно уступает ей в плавности и легкости управления. Гидравлическая и компрессорная передачи почти не имеют применения в тепловозах большей мощности.

Таблица 6

Основная характеристика тепловоза Э—ЭЛ—2

Тип . . . . .	1—5—1
Длина между буферами . . . . .	14.01 м.м.
База полная . . . . .	10 400

Вес служебный общий . . . . .	124,8 т
" сцепной . . . . .	91,9 "
Нагрузка " передней бегунковой оси . . . . .	16,3 "
" сцепной оси . . . . .	17,5 — 19,25 "
Поддерживающей оси . . . . .	16,6 "
Диаметр цилиндров . . . . .	450 мм
Ход поршня . . . . .	420 "
Число цилиндров . . . . .	6
Наибольшее число оборотов . . . . .	450 об/мин.
Диаметр движущих колес . . . . .	1220 мм
Наибольшая скорость по конструкции . . . . .	50 км/час.
Сила тяги на ободу . . . . .	15 200 кг
Мощность на ободу . . . . .	900 л.с.

### Электрическая передача

#### Генератор

Наибольшее напряжение . . . . .	1 100 в
Наибольшая сила тока . . . . .	1 300 амп
Часовая мощность . . . . .	800 л. с.

#### Моторы

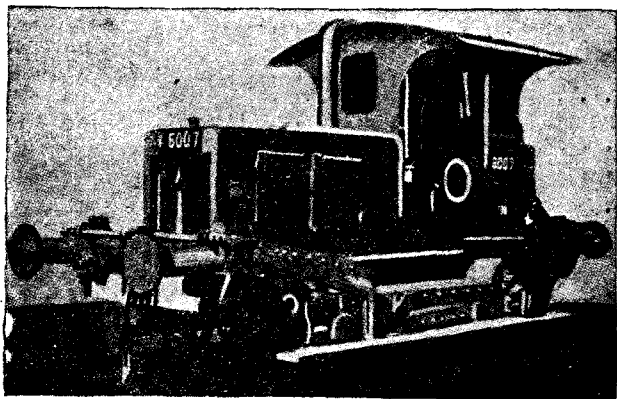
Число моторов . . . . .	5
Часовая мощность одного мотора . . . . .	142 л. с.

3. Тепловозы малой мощности (мотовозы). Значительно большее распространение получили на заграничных железных дорогах, а в ближайшее время получат и на наших дорогах, тепловозы малой мощности — *мотовозы*, у которых в виду их малой мощности вопрос о передаче силы двигателя на колеса разрешается значительно легче и проще. Мотовозы применяются преимущественно взамен маневровых паровозов на малых станциях. Такая замена оказывается весьма рациональной, так как кроме экономии на обслуживающем персонале (мотовоз обслуживается одним человеком), топлива и воды, получают значительные удобства в эксплуатационной работе станции.

Вместо пользования в определенные часы присылаемым резервом из ближайшего депо маневровым паровозом или паровозом проходящих сборных поездов, станция, имея мотовоз, может производить маневровую работу в наиболее удобное для себя и клиентуры время.

Для удобства работы и возможности обслуживания одним человеком германские железные дороги, где мотовозы получают большое распространение, предъявляют к ним следующие требования: а) хорошая видимость вожатым пути как с правой, так и с левой стороны мотовоза без необходимости перемещаться на середину; б) низколежащие широкие подножки с обеих сторон; в) для возможности производства маневров одним человеком прицепка мотовоза к вагонам должна производиться автоматически, а сцепку должен производить машинист при помощи особого рычага, не слезая с мотовоза; г) рабочие скорости мотовоза определяются от 4 до 8 км в час, для порожнего пробега должна быть преду-

смотрена скорость хода 20—30 км/час на случай пересылки мотовоза на другую станцию; д) сила тяги мотовоза определяется 2 000—2 500 кг, что позволяет перемещать состав вагонов весом 300—350 т на горизонтали. В качестве двигателя на мотовозах

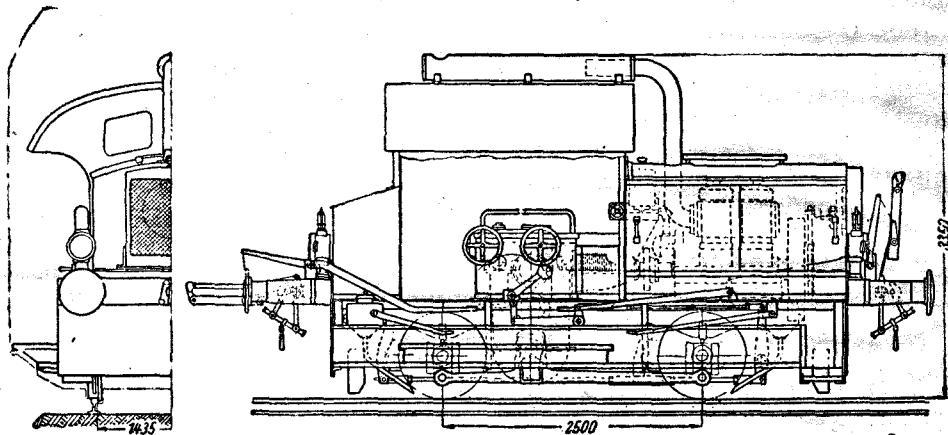


Фиг. 106.

в большинстве случаев ставится дизель. Мотовозы с электрическими аккумуляторами применяются реже, так как они дороже, хотя имеют преимущества в отношении простоты управления и дают большую силу при трогании с места. В настоящее время у нас в СССР Калужский завод изготовляет серийные мотовозы мощностью 40 л. с. и опытные в 60 и 300 л. с.

Внешний вид мотовозов различных систем показан на фиг. 106—107.

4. Автовагоны. Для обслуживания поездов малой емкости применяются такие самодвижущиеся повозки, у которых оба элемента, составляющие поезд — локомотив и вагон, объединены в один агрегат-автовагон (самодвижущийся вагон).



Фиг. 107.

В зависимости от типа двигателя и некоторых эксплуатационных особенностей автовагоны разделяются на:

- 1) *автомотрисы*, где двигателем является двигатель внутреннего сгорания;
- 2) *автодрезины* (моторные дрезины), которые отличаются от автомотрис меньшими размерами и тем, что, не имея тяговых при-

боров нормального типа, не могут следовать с поездами; легко могут быть сняты с рельсов для пропуска поезда;

3) *автомашинны*, которые по своим размерам занимают промежуточное место между автомотрисами и автодрезинами. Они тяжелее автодрезин, почему их нельзя снять с рельсов, но вместе с тем не достаточно прочны, чтобы на них можно было поставить нормальные тяговые приборы для возможности включения в поезда;

4) *электровагоны*, где двигателями являются электромоторы, питающиеся током от аккумуляторной батареи или получаемым по проводам извне (см. электровозы);

5) *паровагоны*, которые представляют собою пассажирский вагон, оборудованный паросиловой установкой, т. е. паровым котлом и паровой машиной. Эти вагоны усиленно вытесняются автомотрисами.

Кроме указанных выше преимуществ тепловозов, являющихся результатом замены паровой машины двигателем внутреннего сгорания, автомотриса обладает еще тем преимуществом, что дает большую дополнительную экономию по сравнению с паровозом при обслуживании поездов малого состава.

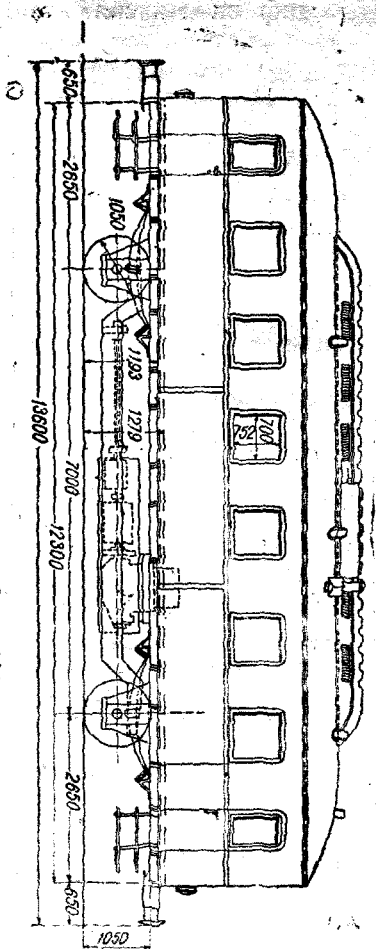
*Из автомотрис, работающих на дорогах СССР, наибольший интерес представляют два автовагона с механической передачей новейшей конструкции.*

Основные характеристики этих автомотрис указаны в таблице:

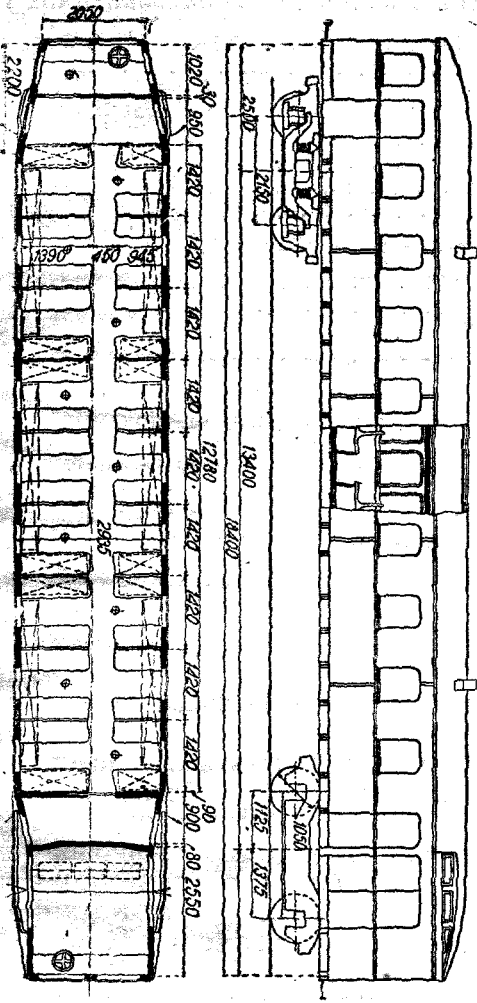
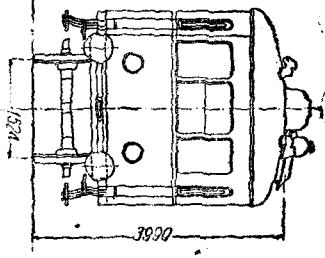
	Двухосн.	Четырехосн.
Длина между буферами . . . . .	13 600	19 700 мм
Наибольшая высота над головкой рельса . . . . .	4 400	4 400 "
» ширина . . . . .	3 050	2 935 "
База полная . . . . .	700	15 150 "
Рабочий вес . . . . .	32	50 "
Запас топлива . . . . .	500	750 кг
Диаметр колес . . . . .	1 050	1 050 мм
Наибольшая скорость . . . . .	45	75
Четырехтактный дизель:		
Двигатель . . . . .	MAN	
Число цилиндров . . . . .	4	5
Мощность . . . . .	100/120	150/180 л. с.
Число ступеней передачи . . . . .	4	4
Скорость на отдельных ступенях:		
I ступени . . . . .	8,7	16 км/час
II " . . . . .	16,2	32 "
III " . . . . .	27,0	53 "
IV " . . . . .	44,7	74 "
Число мест:		
Сидеть . . . . .	56	90
Стоять . . . . .	12	18

Схематические чертежи обеих автомотрис указаны на фиг. 108 и 109.

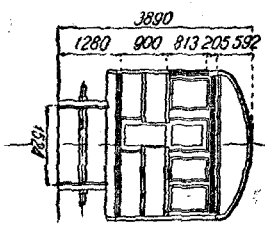
инж. А. М. Бабичков



Φυτ. 108.



Φυτ. 109.



## ДЕПОВСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

## I. Общие понятия

Тяговое хозяйство в целом имеет своей задачей обеспечить правильную и бесперебойную работу подвижного состава.

Для этого тяговое хозяйство должно обеспечить подвижному составу:

- 1) своевременный, полный и тщательный ремонт его;
- 2) своевременное и надлежащее обеспечение всем необходимым для его работы, как-то: топливом, смазкой, водой и др.;
- 3) создание условий, при которых он терял бы минимальное время для получения необходимого ему снаряжения.

Выполнение перечисленных задач тягового хозяйства разбивается между двумя основными его элементами: а) ремонтными заводами и б) депо.

Ремонтные заводы производят ремонт подвижного состава после того как он совершил значительный пробег, например 80 000 км и больше, а также изготовление запасных частей для подвижного состава.

Депо в отношении подвижного состава имеет гораздо более широкие задачи. В задачу депо входит также ремонт подвижного состава, но этот ремонт по объему значительно меньше заводского. Помимо того депо ремонтирует подвижной состав, не выключая его с эксплуатационной работы.

Это обстоятельство создает резкое различие в характере заводского и деповского ремонта, что сказывается на устройствах и оборудовании, потребных для того и для другого.

В задачи депо входит также обеспечение подвижного состава всем необходимым для его правильной и бесперебойной работы.

Деповское хозяйство разделяется на три основные элемента содержания локомотивов (о вагонах будет сказано ниже): 1) ремонт, 2) снабжение и 3) пропуск по путям. Лишь в том случае депо может работать бесперебойно, если все три перечисленных элемента удовлетворяют предъявляемым к ним требованиям и имеют одинаковую пропускную способность. В противном случае недостаточная пропускная способность какого-либо одного элемента вызывает перебой в работе депо в целом.

Основным измерителем работы депо является пробег локомотивокilометров в единицу времени (в год, в месяц, в день). В зависимости от величины этого измерителя определяются все элементы деповского хозяйства.

Для выполнения ремонта каждое депо имеет локомотивный сарай с отдельными стойлами для стоянки локомотивов.

В зависимости от вида ремонта стойла специализируются.

## II. Виды ремонта паровозов

По месту производства работ ремонт паровозов, как и всех локомотивов, разделяется на два вида: а) ремонт в деповских мастерских и б) ремонт на заводах.

1. Ремонт в деповских мастерских. *Ремонт в деповских мастерских в свою очередь разделяется:*

а) на междупоездной текущий ремонт, производимый во время стоянки паровоза в депо в ожидании поездов, а также бригадами паровоза во время стоянки на промежуточных станциях при приеме и сдаче его

б) промывочный ремонт и периодический осмотр ответственных частей паровоза;

в) случайный, производимый в результате случайных, непредвиденных повреждений паровоза;

г) ремонт с обточкой колесных пар.

К междупоездному ремонту относится устранение неисправностей паровоза, обнаруженных во время работы и при осмотре его в депо, которые средствами бригад устранены быть не могут. Этот ремонт записывается машинистом в специальную ремонтную книгу локомотивов по прибытии в основное депо и выполняется средствами депо. Для производства этого ремонта в депо устанавливается круглосуточное дежурство рабочих. *Время ремонта должно укладываться в срок времени простоя паровоза в депо, назначенного для подготовительных операций и в ожидании очередного поезда. В случае, если ремонт укладывается в срок 4 часа от момента прохода паровозом контрольного поста, то паровоз считается в числе здоровых; после этого срока он переходит в число больных. Локомотивная бригада обязана сама производить необходимый ремонт паровоза в пути следования, во время стоянок на промежуточных станциях и во время приема и сдачи паровоза; для этого паровоз должен быть снабжен соответствующим инструментом, запасными частями и материалом.*

2. Определение потребного количества стойл. Стойла для междупоездного ремонта. Когда локомотив (паровоз) прибывает из-под поезда в депо, требуется устранение всех дефектов, полученных им в пути. *Простой паровоза, как и всякого локомотива в междупоездном ремонте — 4 часа; определение количества стойл для междупоездного ремонта производится по следующей формуле:*

$$A_2 = \frac{(n_1 + n_2 + n_3) \cdot t}{24}, \quad (2)$$

где:  $n_1, n_2, n_3$  — количество прибывающих в сутки поездов по разным направлениям,

$t$  — время простоя паровоза в междупоездном ремонте в часах.

Ремонт паровоза, производимый во время стоянок его на промывке, называется *промывочным ремонтом*.

Все неисправности в паровозе и тендере, как обнаруженные бригадой, так и установленные мастером или монтером депо во



время осмотра и промывки, должны быть полностью устранены в установленные сроки простоев паровозов на горячей и холодной промывках, с обязательной записью всех выполненных работ в книгу ремонта локомотивов.

Промывочный ремонт производится специальной группой рабочих, работающих в одну или несколько смен в зависимости от числа промывок. На промывке обязана присутствовать локомотивная бригада, которая помимо проверки качества самой промывки обязана проверять качество выполнения ремонта наиболее ответственных частей паровоза, как-то: поршней, золотников, инжектора, котельный ремонт и т. п. Все время простоя на промывке и в промывочном ремонте паровозов считается большим.

*Промывка паровозного котла* необходима вследствие того, что вода, поступающая в котел для парообразования, содержит много примесей как механического, так и химического характера.

Для устранения этого производится очистка воды, идущей в паровозный котел. Чем чище питательная вода, тем меньше грязи в котле, тем лучше парообразование, тем нормальнее протекает эксплуатационная работа.

Для удаления накопившейся грязи из котла паровоз ставится в стойло и охлаждается. Вода из него спускается и после этого струей холодной воды производится промывка паровозного котла внутри.

Для достижения лучшей очистки струя воды должна иметь давление 4—6 атм. Простой паровоза в холодной промывке, считая от момента его постановки в стойло до момента выпуска и продолжается 48 часов.

Для того чтобы предотвратить образование накипи в котле, а также уменьшить простой паровоза в промывке, применяется горячая промывка.

Сущность ее сводится к тому, что для промывки паровоз не охлаждается, а пар и вода спускаются при давлении в котле 6—8 атм и затем начинается промывка горячего котла горячей же водой, имеющей температуру 60—70°. Струя воды также должна иметь давление 4—6 атм. После промывки паровоза котел наполняется горячей водой, имеющей температуру 80—90°. Простой при горячей промывке продолжается 6—8 часов. Для осуществления горячей промывки депо должно иметь специальное оборудование.

*Расчет потребности промывочных стоил* производится по формуле:

$$A_1 = \frac{L \cdot K}{l \cdot 24} \quad (1)$$

где:  $L$  — суточный пробег всех локомотивов депо в километрах;

$l$  — пробег между смежными промывками в километрах;

$K$  — простой паровоза в промывке в часах.

*Пробег между промывками* берется в зависимости от качества воды и на наших дорогах колеблется от 1000 до 3000 км, а

на участках с особенно хорошей водой, а также при применении *коллоидального графита*, междупромывочный пробег можно принимать 4 000 км.

Бóльшие пробеги между промывками допускать не следует, так как это приводит к значительному загрязнению котла.

В виду того, что при горячей промывке трудно тщательно осмотреть котел, то необходимо чередовать горячие промывки с холодными. При воде среднего качества целесообразно промывки производить по следующему циклу: горячая промывка — горячая промывка — холодная промывка.

*К простоям на промывке приурочивается периодический осмотр и ремонт ответственных частей паровоза*, как-то: контрольных приборов, поршней, золотников, тормозного оборудования котла и пр. Для каждой из этих частей устанавливаются определенные периоды времени или нормы пробега, по истечении которых должен производиться обязательный осмотр с записью в специальные книги. Отмеченные при осмотре неисправности подлежат немедленному устранению.

Периодический осмотр предохранительных пробок, манометров котла, воздушного насосов, предохранительных клапанов котла, паровых цилиндров, золотников производится не реже одного раза в три месяца или по выполнении пробега 10 000—15 000 км; тоже и тормозных приспособлений. Для промывочного ремонта и периодического осмотра частей паровоза составляется *месячный ориентировочный график*, за выполнением которого следят пом. начальника депо и дежурные по депо.

*Случайный ремонт* — это разновидность междупоездного ремонта; он отличается от него несколько бóльшим объемом ремонта и преждевременностью и случайностью полученного повреждения.

*Ремонт с обточкой колесных пар* обычно также приурочивается к производству холодной промывки. Необходимость обточки бандажей колес паровоза и тендера вызывается тем, что бандаж от трения по рельсам изнашивается неравномерно по своему профилю, и получается так называемый *прокат бандажа*, а иногда и более глубокий местный износ бандажа — *выбоина*.

*Износ бандажа пассажирских паровозов не допускается глубиной более 5 мм, грузовых 6 мм и маневровых 7 мм, тендеров 8 мм*, после чего бандаж должен ставиться на станок для обточки. В виду того, что для производства обточки бандажей колеса должны выкатываться из-под паровоза, а следовательно должна производиться разборка ходовых и движущих частей паровоза, а затем обратная подкатка колес и сборка разобранных частей, то этот вид ремонта имеет более длительный характер и продолжается 3—4 дня. Помимо ремонта ходовых и движущих частей, за время этого простоя производится тщательный осмотр и ремонт остальных частей паровоза. При существующем качестве бандажной стали износ бандажа на *глубину одного миллиметра происходит после пробега 6 000—7 000 км*, поэтому ремонт, связанный с обточкой бандажа, производится обычно после пробега 30 000—40 000 км.

Помимо обязательного ремонта колесных пар, осевых букс и их подшипников, буксовых направляющих и клиньев, дышел и дышловых подшипников все остальные работы производятся на основании *описи ремонта*, составляемой мастером депо совместно с машинистом-наставником, инструктором теплотехники и машинистами, к которым приписаны паровозы спаренных бригад. Обточка тендерных колесных пар может производиться независимо от обточки паровозных колесных пар, в зависимости от состояния бандажей тендера.

3. Стойла для подъемочного ремонта. Эти стойла выделяются в отдельные помещения, находящиеся в непосредственной близости с механическим цехом. *Количество стойл, потребных для подъемочного ремонта*, определяется по формуле:

$$A_3 = \frac{L \cdot n}{m}, \quad (3)$$

где:  $L$  — суточный пробег паровозов в депо в километрах;  
 $n$  — простой паровоза в подъемке, принимаемый в 4—5 дней;  
 $m$  — пробег паровоза между смежными подъемками в километрах принимается в настоящее время для грузовых паровозов 30 000—35 000 км, для пассажирских паровозов 40 000—50 000 км.

4. Стойла для аварийного ремонта. *Количество стойл для аварийного ремонта* принимается в размере 2% от эксплуатируемого парка паровозов в данном депо, но берется не менее двух.

5. Стойла для стоянки локомотивов. Нередко бывает, что график движения поездов вызывает необходимость длительного простоя совершенно готовых паровозов и др. локомотивов, например, в пунктах большого пассажирского движения, где грузовые поезда прибывают и отправляются пачками. Необходимо в районах с суровым климатом обеспечить возможность стоянки всех локомотивов в крытых помещениях; в районах же с мягким климатом необходимо иметь лишь потребное количество отстойных путей.

*Количество мест отстоя* определяется формулой:

$$A_4 = \frac{nt}{24}, \quad (4)$$

где:  $n$  — число поступивших локомотивов;  
 $t$  — время простоя по графику от поезда прибытия до поезда отправления за вычетом времени экипировки и ремонта.

Для выполнения ремонтных функций депо имеет мастерские, распадающиеся на отдельные цехи. Наиболее важными и ответственными цехами являются механический и кузнечный.

Оборудование этих цехов должно обеспечить в максимальной степени работу депо. Кроме указанных двух цехов каждое депо должно иметь еще следующие цехи: *бандажный, котельный, заплавочный, арматурный, автоматный, испытательный, жестяницкий, медницкий, утилизационный, водопроводный, хозяйственный, теплосиловой.*

Взаимное расположение цехов может осуществляться весьма разнообразно, в зависимости от типа зданий локомотивных сараев, а также и от местных условий.

На дорогах СССР в настоящее время имеют наибольшее распространение два типа зданий локомотивных сараев: веерный и прямоугольный-ступенчатый.

Следующим важным элементом работы депо по обслуживанию паровозов как и всех локомотивов является экипировка их.

### III. Экипировка паровозов

1. Элементы экипировки. К экипировке паровозов относятся следующие операции:

- а) *обмывка*;
- б) *осмотр паровоза*;
- в) *чистка топки*;
- г) *снабжение водой*;
- д) *снабжение песком*;
- е) *снабжение топливом*;
- ж) *снабжение осветительными, смазочными, обтирочными материалами*;
- з) *поворот паровоза*.

Все эти операции должны быть выполнены в период с момента отцепки паровоза от поезда до момента постановки его в стойло или на отстойные пути.

2. *Обмывка паровоза*. По прибытии из-под поезда паровоз загрязнен вследствие разбрызгивания смазки и оседания пыли. Произвести тщательный осмотр загрязненного паровоза и обнаружить дефекты в его деталях чрезвычайно затруднительно. Поэтому первой операцией экипировки должна быть обмывка. Для этой цели по пути движения паровоза на тракционных путях устраивается или *обмывочная площадка*, или *обмывочное стойло*, в зависимости от климатических условий. Обмывка производится горячей водой с маслом. В настоящее время наружная обмывка производится лишь при промывках.

3. *Осмотр паровоза*. После обмывки паровоз поступает в *смотровое стойло*. Здесь машинист совместно с агентами депо производит тщательный осмотр состояния паровоза и записывает в *ремонтную книгу* весь потребный паровозу ремонт.

Смотровые стойла на дорогах СССР еще не нашли применения, хотя потребность в них имеется. В настоящее время признано, что смотровое стойло особенно необходимо иметь при спаренной езде, так как лишь оно обеспечивает машинисту возможность полного и тщательного осмотра паровоза, а следовательно полной и технически правильной записи потребного ремонта.

*Количество смотровых стойл определяется* из расчета *простая паровоза в нем* — 1 час. При этом в смотровом стойле выполняется мелкий ремонт, но с таким расчетом, чтобы не задерживать паровоза более двух часов. Если же объем потребного ремонта

вызывает простой свыше двух часов, то в смотровом стойле никакого ремонта не производится, а здесь паровоз лишь осматривается, на что требуется 30 минут. Следовательно все паровозы, подлежащие промывке, подъёмке, простаивают в смотровом стойле 30 мин., так как весь ремонт их производится в промывочных и в подъемочных стойлах.

Число смотровых стоил определяется по формуле:

$$A_6 = \frac{(n_1 + tn^2 + n_3) t_2}{24}, \quad (5)$$

где:  $n_1, n_2, n_3$  — количество паровозов, приходящих в сутки в депо по разным направлениям;

$t_2 = 1$  час — среднее время простоя паровоза в смотровом стойле.

Следовательно для обеспечения нормальной работы депо оно должно иметь стоил:

$$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6.$$

4. Снабжение топливом. На дорогах СССР паровозы отапливаются углем, нефтью и дровами. Особенности каждого из перечисленных видов топлива вызывают и соответствующую организацию топливоснабжения паровозов в каждом случае.

Основным условием устройств по топливоподаче на паровозы является быстрота производства этой операции. Наиболее просто эта задача разрешается при нефтяном отоплении. Здесь *нефть со склада подается* насосом (электрическим или паровым) в *нефте-раздаточный бак*, находящийся в нефтекачках, и из этого бака нефть самотеком наливается в нефтяной бак тендера паровоза. Вся операция занимает не более 15—20 мин. и по существу обслуживается весьма простым сооружением.

Гораздо более сложными являются устройства при угольном отоплении. Это объясняется тем, что для хранения угля нужна большая площадь, и подача его на тендер не может осуществляться также легко, как нефть.

В *углеподаточных устройствах* имеются два основных принципа:

1) или уголь ожидает *на земле* прибытия паровоза под угле-снабжение;

2) или уголь ожидает *над землей* прибытия паровоза под угле-снабжение.

В первом случае паровозу приходится простаивать все время, потребное для поднятия угля *над тендером*, чтобы высыпать его в тендер.

Во втором случае этого не требуется, так как подъем угля над тендером производится до прибытия паровоза под углеснабжение.

*Углеподатчики*, работающие по первому принципу, в зависимости от степени механизации процесса подъема угля, требуют значительно большего времени на углеснабжение. Сюда относятся

*журавли, ручные краны, механические краны.* Время на набор угля требуется от 25 мин. до 2 час.

Угледодатчики, работающие по второму принципу (сюда относятся *эстакады*), требуют не свыше 10 мин. на пополнение паровозного тендера.

На дорогах СССР в последнее время начали усиленно применяться эстакады, что значительно снижает простой паровозов под этой операцией.

5. Чистка топки. По прибытии паровоза в основное депо и перед его постановкой в стойло необходимо *очистить топку от шлама*, собирающегося на колосниковой решетке. Чистка топки производится вручную. Для чистки топки на станционных путях обычно отводится специальная *кочегарная канава*, куда и сваливается шлак из топки.

Для уборки шлама из кочегарной канавы применяются *механические шлакоубиратели*, удаляющие шлак из канавы сразу же после чистки топки.

Топку нужно чистить при давлении 8—9 атм, и при очень плохой воде свыше 25°, давление в котле можно понижать до 5—6 атм, но не ниже. *В нормальных условиях чистка топки не должна вызывать затраты времени более 30 минут.*

6. **Снабжение песком.** От качества песка зависит в очень значительной мере правильная работа паровоза с поездом, в особенности в условиях, когда расчетный вес поезда близок к пределу.

В настоящее время на дорогах СССР производится внедрение рациональных методов ведения пескового хозяйства. *Склады сырого песка и пескосушильные устройства* располагаются вне депо, а *подача сухого песка* к месту его погрузки на паровоз производится или при помощи подъемника, или сжатого воздуха. В условиях механизированной подачи песка на эту операцию требуется 2—3 минуты.

7. **Снабжение водой.** Пункт водоснабжения состоит из следующих *трех основных элементов: источника водоснабжения, устройства по подаче воды к месту потребления (водоклчка и напорная сеть), устройства по раздаче воды потребителям (водоёмное здание и разводящая сеть с устройствами на ней).*

*Потребность данного пункта в воде* определяется двумя группами расхода воды:

1) технические потребности; 2) прочие нужды.

*Технические потребности* для станций, являющихся пунктами водоснабжения в том случае если на данных станциях нет никаких технических сооружений, например: ремонтных заводов, депо, холодильников и пр., определяются лишь расходом на тягу поездов. *Расход воды на тягу поездов определяется* умножением числа километров виртуальной длины по воде между двумя смежными пунктами водоснабжения на расход воды на один виртуальный километр.

В настоящее время *расход воды на один виртуальный километр* для основных серий паровозов и составов принимается по следующим нормам в кг:

Серия паровоза . . . . .	Э	О	Р	Щ	Е
Для поездов 590—640 т . . . . .	150	155	155	135	165
Для поездов весом в 1 000 т . . . . .	200	170	170	200	250

При наличии на данной станции основного депо к техническим потребностям на тягу поездов добавляется следующий расход воды:

- 1) на маневровый паровоз в сутки—20 м<sup>3</sup>;
- 2) на промывку и наполнение водой после промывки паровозных котлов, на паровоз:
  - а) при горячей промывке—10 м<sup>3</sup>;
  - б) при холодной промывке—20 м<sup>3</sup>;
- 3) на нужды паровозных депо на каждое стойло в сутки—5 м<sup>3</sup>;
- 4) на работу стационарных силовых установок:
  - а) паровые котлы 1 м<sup>2</sup> поверхности нагрева в час—0,02 м<sup>3</sup>;
  - б) двигатели внутреннего сгорания на 1 л. с. в час—0,025 м<sup>3</sup>;
  - в) на охлаждение компрессора на 1 л. с. в час—0,025 м<sup>3</sup>;
- 5) на заправку водой вагонов пассажирского парка (если эта заправка приходится на данной станции) на 1 вагон:

	Станции набора	
	Конечные	Промежуточные
а) для баков уборных . . . . .	0,30 м <sup>3</sup>	0,15 м <sup>3</sup>
б) для отопления . . . . .	0,15 „	0,10 „

Кроме того надо учесть *расход воды на пассажирские перевозки*, а также и на *утечку воды в сети*, причем эта последняя принимается в размере 5—10% общего расхода воды.

*Пункты водоснабжения делятся на:*

- а) основные;
- б) вспомогательные;
- в) хозяйственно-бытовые.

*Основными называются пункты водоснабжения*, служащие для удовлетворения потребности тяги поездов в воде, а также и прочих потребностей станции.

*Вспомогательными* называются пункты водоснабжения, служащие для удовлетворения потребности тяги поездов в воде в случае закрытия основного водоснабжения, а также и прочих потребностей станций.

*Хозяйственно-бытовыми* называются пункты водоснабжения, служащие только для удовлетворения прочих потребностей станции.

Расчет пропускной способности по водоснабжению ведется только по основным пунктам водоснабжения.

8. **Снабжение паровоза осветительными, смазочными и обтирочными материалами.** Указанными материалами паровоз снабжается в смотровом стойле.

В тех депо, где нет смотровых стоек, эта операция производится в стойлах депо.

9. Поворот паровоза. Для поворота паровозов устраивается или *поворотный круг* или же *поворотный треугольник*. Круг имеет преимущества в том, что он требует немного места, но зато всякие его повреждения требуют много времени на исправление. Поворотный треугольник требует много места, но очень легко восстанавливается при повреждениях.

*Поворотные круги бывают двух типов: уравновешенные и неуравновешенные.* В первом случае круг имеет только одну среднюю точку опоры, и паровоз для возможности поворота должен стать на круге так, чтобы концы круга не касались кольцевого рельса. Эта установка паровоза нередко вызывает длительный простой его на круге, достигающий в некоторых случаях вместе с поворотом до 15—20 минут.

При неуравновешенном круге он имеет три точки опоры (в середине и по концам). При этом типе круга паровоз может стать на круге в любом месте, что значительно ускоряет процесс его поворота.

Самый поворот производится или вручную, что возможно только при уравновешенном круге, или же производится при помощи механического двигателя (электрический, пневматический). Неуравновешенные круги требуют обязательно механического круговоротчика.

*Длина кругов* в настоящее время у нас делается 25 м, а для новейших типов паровозов (Т<sup>А</sup>, Т<sup>В</sup>, ФД) длина кругов должна быть 30 м.

*Поворот на круге вместе с установкой паровоза не должен превышать 5 минут.*

#### IV. Заводский ремонт

Заводским ремонтом называется ремонт, который производится на специальных *ремонтных заводах*. В такой ремонт входят разборка и осмотр всех частей паровоза и тендера с ремонтом и заменой неисправных и изношенных частей и с приведением паровоза и тендера в состояние, отвечающее установленным нормам запаса размеров на износ и допускающее выполнение установленной нормы междузаводского пробега. Выполнение нормы междузаводского ремонта не является обязательной причиной отправки паровоза в заводский ремонт. Основанием для отправки является главным образом состояние его котла и размер износа главнейших его частей. *В заводский ремонт паровоз отправляется обычно после производства двух обточек бандажей в депо, т. е. после выполнения пробега в 90 000—120 000 км.*

Нормальный заводский ремонт паровозов делится в зависимости от фактического объема котельных работ на 4 класса.

*1-й класс.* Ремонт котла со сменой решетки и двух частей топки: кожаха топки и цилиндрической части котла.



*2-й класс.* Ремонт котла со сменой решетки и одной части топки; или кожуха топки или цилиндрической части котла.

*3-й класс.* Ремонт котла со сменой решетки или потолка или задней стенки, или постановка одной или двух полустенок или подрешоточной части.

*4-й класс.* Ремонт котла без смены целых частей топки и ее кожуха, но с постановкой заплат в топке с вырубкой поврежденной части листа, или накладок на кожухе или цилиндрической части, без вырубки поврежденной части листа.

На все паровозы, отправляемые в заводский ремонт, дорогой составляются *описи состояния и неисправностей главных частей*, которые посылаются на завод с таким расчетом, чтобы завод мог получить их не позже как за 15 дней до ежемесячного съезда, на котором устанавливается план ремонта. Одновременно с отправлением паровоза на завод отправляется и *шнуровая книга котла паровоза*. Снятие ответственных частей с отправляемого на завод паровоза или замена исправных частей неисправными, снятыми с других паровозов, категорически воспрещается.

*Паровозы следуют на завод*, как правило, в холодном состоянии, за исключением тех случаев, когда завод находится в пределах дороги-собственницы пересылаемого паровоза и паровоз по своей мощности может обслужить грузовой поезд на прилегающем к заводу участке. При следовании в холодном состоянии время на проход до завода рассчитывается из нормы 300 км пробега паровоза в сутки. По прибытии на завод паровоз осматривается и принимается от бригады или проводника в присутствии инспектора НКПС.

После ремонта паровоз испытывается *пробной поездкой* на участке расстоянием не менее 50 км.

Характеристика заводского ремонта и порядок оформления ремонта и взаимобязательство дорог и заводов подробно изложены в *„Правилах заводского ремонта паровозов и тендеров“*, объявленные приказом НКПС № 2246 от 11 июня 1931 года.

*инж. Сибаров*

## ГЛАВА IX

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ

#### I. Системы тока

1. Общие сведения. Введение электрической тяги на железных дорогах СССР, взамен паровой тяги, вызывается целым рядом ее преимуществ.

1. Электрическая тяга дает возможность значительного повышения скорости хода поездов за счет большей мощности электроваза, по сравнению с паровозом, при одном и том же весе.

2. При электрической тяге отпадает необходимость в снабжении дороги углем и водой для движения поездов, в поворотных кругах и т. п.

3. Электрическая тяга дает значительное увеличение пропускной и провозной способности железной дороги и тем самым отдалает необходимость в постройке второго пути на однопутных линиях.

4. Вследствие улучшения использования подвижного состава, уменьшения потребности в нем и отдаления срока постройки второго пути, электрическая тяга дает значительную экономию в металле, несмотря на дополнительные устройства контактной сети и подстанций.

5. Электрическая тяга дает экономию в обслуживающем персонале (в бригадах).

6. Электрическая тяга снижает эксплуатационные расходы (до 50%) по сравнению с паровой тягой.

7. В некоторых условиях (например при электрификации пригородных участков, глубоких вводов в города) электрическая тяга незаменима с точки зрения гигиенических условий (отсутствие дыма, копоти и т. п.) и удобств обслуживания.

Все указанные выше преимущества электровозной тяги перед паровой выдвинули электрификацию железных дорог СССР во втором пятилетнем плане народного хозяйства как ведущее звено в социалистической реконструкции транспорта в перспективе его развития.

К недостаткам электрической тяги относятся:

1) отсутствие автономного локомотива (паровоз, тепловоз);

2) сравнительно большие единовременные капиталовложения.

Планом электрификации железных дорог СССР предусматривается оборудование электрической тягой до 6 000 км ж.-д. линий во второй пятилетке. Несмотря на то, что в странах капитала электрические железные дороги применяются уже ряд лет, там они обречены на слабое развитие и в условиях обостряющегося кризиса и конкуренции не могут дать должного эффекта. Условия социалистического планового хозяйства нашего Союза дают мощный стимул их развития в увязке с электрификацией всей страны.

**2. Основные системы тока.** Основными системами тока в воздушном контактном проводе для тяги поездов на магистральных железных дорогах СССР впредь до введения соответствующих стандартов следует считать:

а) постоянный ток 1 500 и 3 000 в;

б) однофазный ток пониженной частоты ( $16\frac{2}{3}$ —25 пер/сек)

в) однофазный ток стандартной промышленной частоты (50 пер/сек).

На отдельных участках в виде исключения и в зависимости от местных условий может быть допущено применение постоянного тока 750 в.

*Для электрификации магистральных железных дорог СССР в ближайшие годы, до установления стандартной системы тока, принят постоянный ток 3 000 в.*

Напряжение на шинах подстанций принимается повышенным на 10% согласно допускам международных норм.

*Источниками снабжения железных дорог электрической энергией* у нас в СССР являются общесоюзного значения тепловые гидро-электрические станции и их объединения и местные станции при условии обеспечения покрытия тяговых нагрузок при развитии движения и бесперебойности подачи энергии для работы дороги нормальным графиком.

Для преобразования получаемого от центральной станции трехфазного тока высокого напряжения и промышленной частоты в ток, применяемый для питания электрической железной дороги, устраиваются *тяговые подстанции* следующих типов:

1) *преобразовательные подстанции*, предназначенные для преобразования получаемого от районных станций трехфазного тока 50 пер/сек а постоянный ток заданного напряжения;

2) *трансформаторные подстанции однофазного тока* в случае применения в контактном проводе тока стандартной частоты;

3) *преобразовательные подстанции*, предназначенные для преобразования трехфазного тока 50 пер/сек в однофазный ток пониженной частоты.

Для преобразования трехфазного тока в постоянный применяется:

1) для системы 750 в *однокорные преобразователи* с полным напряжением на коллекторе, представляющие машину постоянного тока, якорная обмотка которой с одной стороны присоединена к коллектору, а с другой— к контактным кольцам. Таким образом однокорный преобразователь может служить как синхронный двигатель переменного тока и как генератор постоянного. Напряжение на коллекторе: 0,618  $E$  для трехфазного тока и 0,384  $E$  для шестифазного, причем  $E$ —напряжение между смежными контактными кольцами.

Следовательно напряжение переменного тока в однокорных умформерах еще меньше, чем постоянного тока, и трансформатор, понижающий напряжение тока, подводимого к умформеру от высоковольтной передачи, является необходимым условием. *Коэффициент полезного действия преобразователя с трансформатором* 0,90—0,94, в зависимости от его мощности;

2) для системы 1500 в *однокорные преобразователи* с полным напряжением на коллекторе или два в последовательном соединении;

3) для системы 3000 в *мотор-генераторы*, которые обычно состоят из синхронного (или асинхронного) мотора и двух последовательно соединенных компаундных или шунтовых генераторов постоянного тока, изолированных на полное рабочее напряжение и сидящих на одном общем валу. Коэффициент полезного действия (к. п. д.) мотор-генератора—в пределах 0,85—0,91;

4) кроме только-что перечисленных вращающихся преобразователей широкое распространение получили *статические ртутные выпрямители*, основанные на вентильном действии ртутной вольтовой дуги, пропускающей через себя ток только в одном направлении. Очень ценным свойством ртутных выпрямителей, являющимся причиной их широкого распространения, является отсутствие вра-

щающихся частей, а следовательно и простота ухода и очень высокий к. п. д. (до 0,96). Недостатком ртутного выпрямителя является его необратимость и непригодность к применению на линиях с подвижным составом, оборудованных рекуперативным торможением. Ртутные выпрямители строятся на любое из вышеуказанных напряжений для системы постоянного тока.

При однофазном токе в контактном проводе для преобразования на тяговых подстанциях рода тока и его напряжения и частоты применяются трансформаторы и синхронные или асинхронные мотор-генераторы.

*Выбор типа преобразователей* как постоянного, так и однофазного тока должен быть произведен на основании экономических и технических соображений (надежность эксплуатации).

При составлении различных преобразователей необходимо учитывать стоимость зданий и оборудования подстанций, расходы по ремонту и содержанию, а также стоимость потерянной при преобразовании энергии, зависящей от к. п. д. агрегатов. Последние с достаточной точностью могут быть приняты по средней годовой загрузке агрегатов, полученной из подстанционного годового расхода энергии.

*Расчет рабочей мощности подстанций* должен производиться с учетом использования перегрузочной способности устанавливаемых агрегатов.

Вращающиеся преобразователи тяговых подстанций (мотор-генераторы постоянного и однофазного тока, однокорные преобразователи) и питающие их трансформаторы должны допускать перегрузки сверх нормальной мощности после длительной работы с полной нагрузкой:

50% в течение двух часов, 100% в течение пяти минут, 200% в течение одной минуты.

Для ртутных выпрямителей могут быть допущены следующие перегрузки:

50% в течение 15 минут, 100% в течение 5 минут, 200% мгновенно.

Подстанции устраиваются как полуоткрытого, так и закрытого типа. Здания и распределительное устройство подстанций сооружаются с резервными местами для последующей установки дополнительной мощности на предусмотренный проектом период развития перевозок. Помимо резервных мест в зданиях должна быть предусмотрена возможность расширения посредством пристройки (резерв в площади участка, отводимого под подстанцию) на случай необходимости овладения перевозками свыше перспективных предположений.

## II. Контактная сеть

Контактная сеть железной дороги служит для передачи электрической энергии от подстанций к тяговым двигателям электровоза.

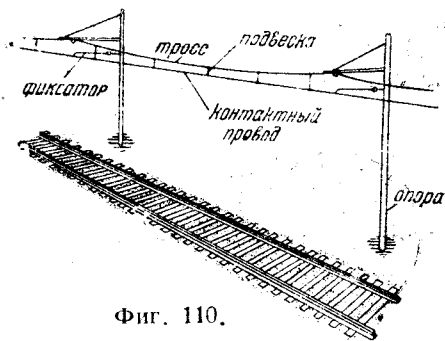
Контактная сеть устраивается с воздушными контактными проводами. На железных дорогах постоянного тока с напряжением

ниже 1500 в иногда применяют в качестве контактного провода *третий (контактный) рельс*.

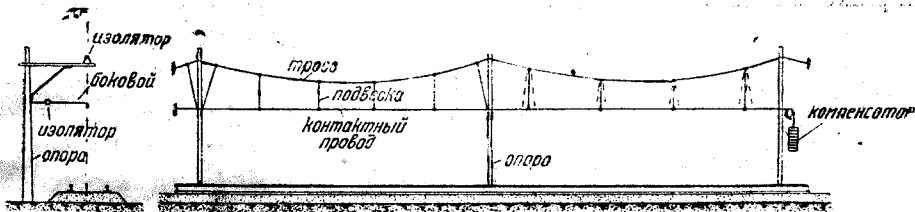
Воздушный контактный провод, в целях обеспечения надежности токоснимания, устраивается по системе *цепной подвески* (фиг. 110 и 111).

Контактный провод из твердой меди или круглый (фиг. 113), поперечного сечения в  $100 \text{ мм}^2$ , подвешивается к *несущим тросам* стальным, бронзовым, медным или алюминиевым от 35 до 250 мм сечения посредством проволочных *подвесок* (медных или стальных в 5 мм и клемм (фиг. 14), поддерживающих контактный провод промежутками между ними от 3 до 15 м (фиг. 111 и 112); провод натягивается так, чтобы боковое отклонение не превышало предписанной величины (при длине трущейся части полоза токособирателя в 2,1 м максимум 0,85 от середины при самом сильном давлении ветра ( $60 \text{ кг/м}^2$ ). Для больших сил токов применяются два рабочих провода.

Несущие тросы подвешиваются при помощи *изоляторов* на расстояниях до 60—100 м к поперечным проволокам, системе натянутых поперечных тросов, кронштейнам мачт и пр. При напряжениях в 6000—15000 в требуется двойная изоляция, а при меньших — одиночная.



Фиг. 110.



Фиг. 111.

*Высота рабочего провода* на магистральных дорогах около 6,20 м над головкой рельса. В тоннелях, под низкими виадуками и другими ж.-д. строениями приходится понизить эту высоту в крайнем случае до 4,80 м согласно габариту. Вообще новые строения над полотном электрических железных дорог должны оставлять минимально 5,5 м свободной высоты над головкой рельсов.

Для *регулирования натяжения и провеса контактного провода*, изменяющихся под влиянием колебаний температур и нагрузок, применяются как *автоматические компенсаторы* (грузовые, рычажные, пружинные), так и *ручные компенсаторы* только для сезонного регулирования (*натяжные муфты*). Компенсаторами могут быть снабжены и несущие провод тросы. Выбор системы цепной

подвески производится в соответствии с метеорологическими данными (предельные температуры, скорость ветров, образование гололеди), условиями движения, типов подвижного состава, профилем дороги и количеством кривых.

При недостаточном сечении контактных проводов, по условиям электрической проводимости, усиление их производится посредством подвески на опорах контактной сети алюминиевых усиливающих проводов, а также применением сталеалюминиевых несущих тросов.

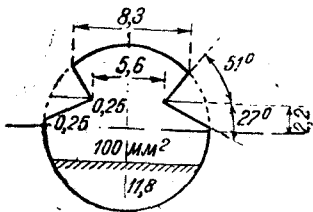
В исключительных случаях допускается усиление сети при посредстве медных проводов, с применением их в качестве несущих тросов.

Расчет сечений контактной линии производится по проектным графикам движения в предположении:

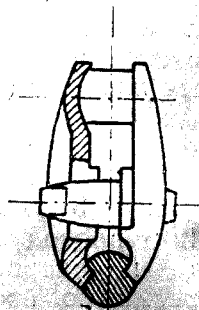
а) параллельной работы подстанций на контактную сеть;

б) параллельной работы контактных линий на двухпутных и многопутных участках.

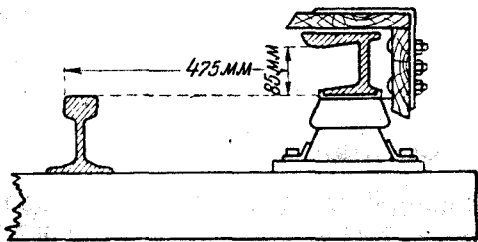
При определении общего сечения контактной линии за максимальный часовой или двухчасовой период среднее падение напряжения в прямом и обратном проводе не должно превышать 10% с допущением кратковременного периодически повторяющегося падения напряжения до 25—35% (от напряжения на шинах подстанции).



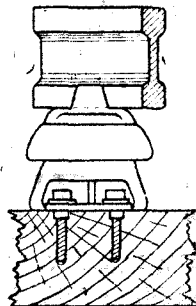
Фиг. 112.



Фиг. 113.



Фиг. 114.



Фиг. 115.

Провод в виде третьего рельса (фиг. 114 и 115) имеет большое поперечное сечение при дешевом материале. Рельс в 43,5 кг/м и сечением в 5625 мм² заменяет медный провод в 865 мм². Чтобы сэкономить дополнительные кабели, вес третьего рельса в последнее время повышается до 120 кг/м. Третий рельс применим только для постоянного тока до 1500 в. Он делается из мягкого железа сравнительно высокой проводимости и прокладывается сбоку рель-

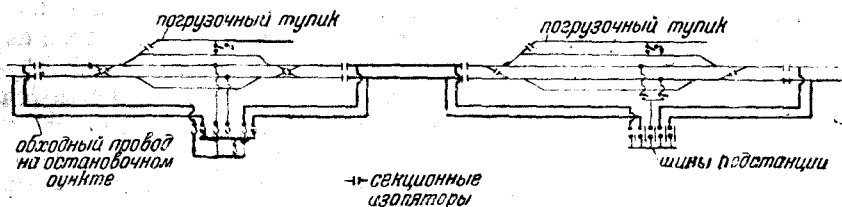
сов. Изолятор укреплен на консоли из чугуна, стали ковкого литья или непосредственно на шпале. Третий рельс по всей длине с обеих сторон предохраняется от прикосновения защитными досками, которые держатся на установленном расстоянии от рельса при помощи деревянных колодок, скрепленных с ним винтами. Стержни винтов изолируются в рельсе гильзами.

*Недостатки контактного рельса:* трудность надзора и ремонта верхнего строения пути, опасность и сложность этого оборудования.

В качестве *обратного провода* на электрических железных дорогах используется рельсовый путь.

Обеспечение непрерывности рельсовой цепи и уменьшение ее сопротивления достигается устройством *специальных стыковых соединений или оцинковкой стыков*.

Для улучшения пути прохождения тока рельсовые нитки одного пути соединяются приваренными *междурельсовыми соединениями* через каждые 75—100 м; на двухпутных и многопутных линиях кроме того устраиваются *междопутные соединения* через 150—200 м.



Фиг. 116.

В качестве междурельсовых и междопутных соединений применяются приваренные железные стержни диаметром 12 мм; для уменьшения утечки тока эти соединения должны прокладываться по возможности изолированно от земли.

На железных дорогах постоянного тока с автоматической блокировкой на переменном токе, использующей рельсовую цепь, должны быть предусмотрены в надлежащих местах изолированные стыки, соединение которых производится через индуктивные сопротивления.

*Сопротивление рельсов* колеблется в довольно широких пределах в зависимости от качества металла рельса.

Для приблизительного расчета можно принять величину сопротивления на 1 км одной нитки рельсового пути:

$$\frac{1}{g} = \Omega,$$

где  $g$ —вес 1 пог. м рельсов в килограммах.

Контактная сеть станционных путей и перегонов в целях ограничения района повреждений и удобства ремонта должна быть подразделена на секции.

При секционировании контактной сети (фиг. 116) должно быть предусмотрено разъединение:

- 1) станционных путей от путей перегонов;
- 2) главных станционных путей от парковых;
- 3) тракционных путей от парковых и главных путей.

Электрические соединения между контактными линиями двух путей, устраиваемые нормально у станций и остановочных пунктов, а также в местах секционирования, осуществляются посредством секционных разъединителей (ручных и автоматических), которые устанавливаются на опорах контактной сети.

*Опоры контактной сети* могут быть деревянные, железные и железобетонные. Основным типом опор должны быть деревянные, пропитанные неэлектропроводящими составами столбы. В качестве опор могут служить фермы мостов с ездой понизу, отвесные стенки скалистых выемок и подпорные стены, если они удовлетворяют требованиям надежности контактной сети.

### III. Подвижной состав

1. **Электровоз.** Электровоз представляет собою локомотив, получающий энергию через контактный провод от источника с неограниченной мощностью. В этом основное отличие электровоза от паровоза, являющегося локомотивом ограниченной мощности.

*Мощность тягового двигателя* электровоза ограничивается нагреванием его под влиянием проходящего по проводникам тока.

*Часовой мощностью* называется мощность двигателя, соответствующая величине силы тока, при которой предельная температура достигается в течение часа непрерывной работы.

*Продолжительная мощность* соответствует силе тока, при которой вышеупомянутая температура достигается по истечении 3—4 часов работы.

Стандартами Американского института инженеров-электриков допускается превышение температуры в  $105^{\circ}$  для обмоток и  $90^{\circ}$  для коллектора (изоляция класса В, измерение температуры по сопротивлению). Максимальная наблюдаемая температура в эксплуатационных условиях не должна превышать  $130^{\circ}$ .

Кроме *ограничения мощности по нагреванию*, существует также *ограничение по условиям коммутации*.

2. **Сравнение работы электровоза и паровоза.** Работа двигателя в ж.-д. условиях, состоящая из сообщения поездам ускорения и поддержания заданной скорости на различных элементах профиля, по самой сущности чрезвычайно неравномерна. Поэтому наиболее подходящим для тяги двигателем будет двигатель, автоматически регулирующий величину реализуемой мощности в соответствии с потребностью, диктуемой условиями профиля.

Применяемые в тяговой практике двигатели с шунтовой и серийной характеристикой отличаются следующими свойствами: у двигателей первого типа поле постоянно и не зависит от тока в якоре; если пренебречь падением напряжения в якоре, то для постоянного напряжения у зажимов двигателя число оборотов якоря постоянно; у серийного двигателя поле пропорционально силе тока



в якоря в пределах до насыщения, число же оборотов якоря обратно пропорционально силе поля.

Сравнивая работу электровозов (фиг. 117) различных систем тока с работой паровоза (пунктир 1) отмечаем, что электровоз является локомотивом с более постоянным режимом скоростей, чем паровоз (кривая 2). Электровозы постоянного и однофазного тока с двигателями, имеющими серийную характеристику, являются наиболее подходящими для работы на ж.-д. условиях по сравнению с паровозом—машиной постоянной мощности. Что касается двигателей с шунтовой характеристикой (асинхронные двигатели трехфазного тока), то они наименее приспособлены для ж.-д. работы.

В отношении расхода топлива (для электровозов—топлива на централи, приведенного к расходу нормального угля 7 000 кал/кг) электровоз, в силу более высокого к. п. д., дает экономию до 50% по сравнению с паровозом, не говоря уже о возможности использования низкотортного топлива и гидравлической энергии.

Эквивалентные по расходу топлива уклоны для паровоза  $i_n$  и электровоза  $i_e$  могут быть определены из выражения:

$$i_e = 1,41 + 1,82 i_n.$$

Преимуществом электровоза является также меньший вес, составляющий около 0,5—0,7 веса равного ему по мощности паровоза.

3. Тяговые двигатели. *Постоянный ток.* Применяются исключительно серийные тяговые двигатели как наиболее соответствующие условиям ж.-д. работы (число оборотов возрастает с уменьшением нагрузки, большой вращающий момент при трогании с места).

*Регулирование скорости* серийного двигателя производится при помощи последовательно параллельного включения четного числа двигателей (изменение напряжения, подводимого к зажимам отдельного двигателя).

Число оборотов двигателя в зависимости от соединения их определяется из выражения:

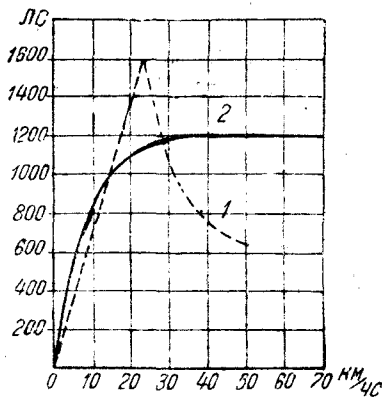
$$n_1 = \frac{E \cdot m}{e}$$

где:  $n_1$  — число оборотов отдельного двигателя при нормальном рабочем напряжении;

$m$  — число последовательного соединения двигателей;

$e$  — напряжение в контактном проводе.

Дальнейшее увеличение скорости хода достигается посредством ослабления поля.



Фиг. 117.

При трогании с места для ограничения величины пускового тока применяется включение сопротивлений в цепь двигателей в комбинации с последовательно параллельным соединением их.

Коэффициент полезного действия рекуперативного торможения определяется из выражения:

$$\eta = \frac{L_2}{L_{\text{м}}} = \frac{i - w}{i + w} \eta_1^2 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4^3,$$

где:  $L_2$  — энергия, посылаемая в сеть на уклоне;

$L_{\text{м}}$  — энергия, получаемая от сети на подъеме 10/100;

$w$  — сопротивление движению, равное в среднем 4,0;

$\eta_1$  — к. п. д. зубчатой передачи = 0,94;

$\eta_2$  — к. п. д. тягового мотора = 0,96;

$\eta_3$  — к. п. д. действия моторов при генераторной работе, т. е. электрический к. п. д. рекуперативного торможения = 0,80;

$\eta_4$  — к. п. д. контактного провода от локомотива до подстанции = 0,95.

Тогда:

$$\eta = 0,61 \frac{i - 4,0}{i + 4,0}$$

значения коэффициента при различных  $i$  будут:

10/100	10	15	20	25	30	35	40
	26	35	41	44	47	48	49

При ориентировочных расчетах *скорость хода поезда* на рекуперативном торможении может приниматься на 15—20% большей, чем скорость хода при моторной работе для соответствующих друг другу подъемов и уклонов.

Двигатели строятся на напряжение 600—1500 в, в отдельных случаях до 2000 в; при более высоком напряжении в контактном проводе двигатели соединяются последовательно при изоляции каждого из них на полное напряжение сети.

Для повышения мощности двигателя на единицу веса применяется *искусственная вентиляция* при помощи воздуха (2—2,5 м<sup>3</sup> в мин. на 1 кв потерь) продуваемого вентиляторами, число и расположение которых зависит от типа тяговых двигателей. При моторах, расположенных в уровне осей электровоза, устанавливаются два вентилятора, соединяемые с двигателями при помощи трубопровода. При двигателях, расположенных внутри кузова электровоза, вентиляторы по большей части располагаются на каждом из двигателей, составляя с ним одно целое.

**4. Рекуперативное торможение.** При ходе поезда под уклон двигатели обращаются в генераторы и посылают ток обратно в линию, осуществляя при этом тормозящий эффект.

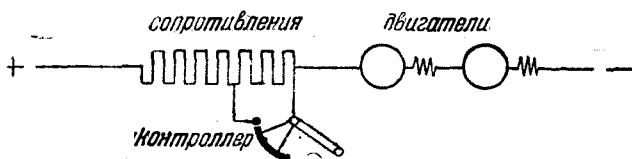
Серийный двигатель не может непосредственно перейти от моторной работы к генераторной без переключения на шунтовое или

независимое возбуждение (последняя система наиболее употребительна).

В качестве возбудителя применяется или специальная возбудительная машина или же иногда один из двигателей, работающий на возбуждение отдельных, что менее целесообразно вследствие неравномерной работы двигателей и уменьшенной величины скорости рекуперативного торможения.

#### IV. Электрическое оборудование электровозов

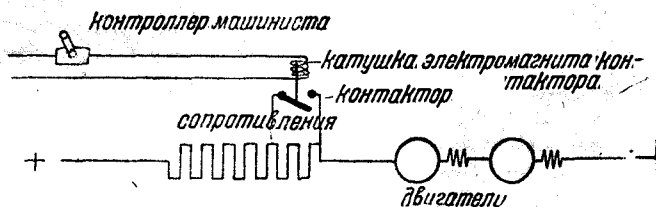
1. Приборы управления. Большая мощность тяговых двигателей и высокое напряжение в контактном проводе не позволяют применять на современных электровозах непосредственного управле-



Фиг. 118.

ния (фиг. 118) тяговыми двигателями при помощи приборов контрольного типа. В силу этого, а также и в целях безопасности обслуживающего персонала, в управление введено промежуточное звено — вырабатываемый на электровозе при помощи преобразователей мотор-генераторного типа ток управления низкого напряжения (50—120 в).

В этом случае все необходимые при работе электровоза переключения моторов пусковых сопротивлений производятся при помощи целого ряда специальных выключателей, так называемых *контакторов*, замыкание и размыкание которых производится при

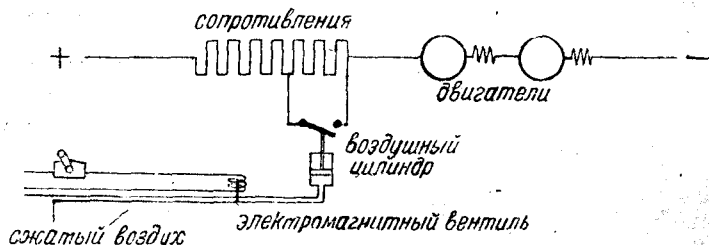


Фиг. 119.

помощи *соленоидов*, обтекаемых током управления. Возбуждение соленоидов, а следовательно включение и выключение контакторов, производится при помощи небольших размеров *контроллеров*, позволяющих посылать ток управления в тот или иной соленоид контактора и именно в той последовательности, которая соответствует правильной работе электровоза.

Недостатком только-что описанной системы электромагнитных контакторов (фиг. 119) является необходимость довольно значитель-

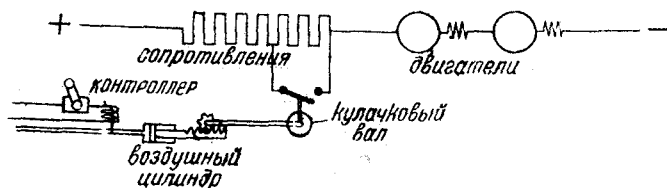
ных сил тока в соленоидах для надежного замыкания контакторов. В целях уменьшения силы тока управления и получения надежного и энергичного действия контактора применяют так называемые *электропневматические контакторы*, в которых роль тока управления сводится к приведению в действие маленького соленоида электропневматического вентиля, выпускающего или впускающего сжатый воздух в цилиндр контактора и тем самым замыкающего и размыкающего цепь тока (фиг. 120).



Фиг. 120.

Обе только-что описанные системы относятся к индивидуальным системам, так как каждый контактор приводится в действие индивидуальным проводом.

В целях обеспеченности полной надежности в порядке включения контакторов применяются *блокировочные устройства*, заключающиеся в том, что каждый контактор, кроме главных основных контакторов, размыкающих силовую цепь, снабжается еще дополнительным *блокировочным контактором* в цепи тока управления такого устройства, что замыкание враждебного контактора может быть произведено только при размыкании соответствующего ему ранее включенного контактора.



Фиг. 121.

Применяются также *групповые системы управления*, в которых включение контакторов производится при помощи вращающегося кулачкового вала, замыкающего их в известной последовательности, по мере поворота (фиг. 121). Несмотря на большую простоту устройства групповой системы и отсутствия необходимости в этом случае в электрической блокировке контакторов новейшие электропневматические системы оборудуются по преимуществу индивидуальными электропневматическими системами, как дающими более быстрое и четкое замыкание отдельных контакторов, или комбинированные системы.

Все контакторы, как в индивидуальной, так и групповой системе, как правило, имеют *гасительные приспособления*.

2. Электрические соединения электровоза. Рассмотрев системы управления тяговыми двигателями, перейдем к схеме *электрических соединений электровоза*.

Вся сложная цепь электрических соединений электровоза может быть разделена на ряд цепей соответственно выполняемому ими назначению:

1) цепь главного (моторного) тока;  
2) цепь вспомогательных приборов и машин, делящихся в свою очередь на:

а) цепь вспомогательных машин (вентиляторы, компрессоры, мотор-генераторы и т. п.);

б) цепь тока управления;

в) цепь отопления;

г) цепь освещения;

д) цепь измерительных приборов и инструментов.

Если обратиться к *цепи главного тока*, то можно видеть, что в состав ее в порядке прохождения тока входят следующие приборы и машины.

1. *Токособиратели*, снимающие ток с контактного провода. Из различных систем предложенных токособирателей исключительным распространением пользуются так называемые *пантографы*, по своему виду действительно имеющие сходство с этим прибором.

Пантограф хорошо противостоит продольным и поперечным колебаниям, вызывающим частый отрыв от провода обыкновенных токособирательных дуг трамвайного типа. Это становится особенно важным при значительных скоростях, развиваемых электровозом. Верхняя токоснимающая часть пантографа представляет собою один или два, в зависимости от силы снимаемого тока, легких стальных полоза, покрытых медными накладками. Для того чтобы пантограф держался в поднятом положении, главные его оси снабжаются кривошипами, связанными друг с другом сильными спиральными пружинами, поворачивающими оси в положение, обеспечивающее подъем всей системы пантографа и достаточный нажим его на провод. Для того чтобы можно было по желанию поднимать и опускать пантограф, в состав его механизма включаются цилиндры с поршнями, перемещение которых под влиянием впуска сжатого воздуха вызывает натяжение спиральных пружин и подъем пантографа. Пружины рассчитываются таким образом, что при отсутствии сжатого воздуха в цилиндрах их натяжение таково, что только уравнивает вес всей подвижной части пантографа. Этим обеспечивается плавное падение пантографа при выпуске из цилиндра сжатого воздуха. Впуск и выпуск воздуха обычно производится машинистом из кабины при помощи электропневматического вентиля.

Для подъема токособирателей в том случае, когда в резервуарах электровоза нет запаса сжатого воздуха, применяется легкий ручной насос.

Шарнирная подъемная часть пантографа располагается на железной раме из уголкового железа, покоящейся на изоляторах. В зависимости от величины напряжения в контактном проводе применяется двойная или одиночная изоляция. Каждый электровоз оборудуется двумя пантографами, но работает обычно лишь один из них, другой же является резервным.

Для токоснимания по третьему рельсу при напряжении до 1200 в применяются особого устройства *башмаки*, прикрепляемые при помощи изоляторов к раме электропровода и скользящих по токонесущему третьему рельсу. В целях надежности токоснимания применяют до четырех башмаков с каждой стороны электровоза. Электровозы, работающие на участках дорог, имеющих частью контактный провод, а частью третий рельс, оборудуются как башмаками для токоснимания по третьему рельсу, так и пантографами.

2. Вслед за токособирателем ставится целый ряд *защитных приспособлений* от перенапряжения в контактном проводе и от чрезмерных сил тока. К числу их следует отнести *громоотводы, дроссельные катушки, плавкие предохранители и быстродействующие выключатели*.

3. Пройдя защитные приспособления, ток попадает в тяговые двигатели, причем последовательно с обмотками возбуждения и якорями могут быть по желанию включены на время пуска при помощи контакторов сопротивление. Кроме контакторов, производящих включение и выключение пусковых сопротивлений, имеется еще целый ряд контакторов, производящих ослабление поля тяговых двигателей, переключение их на последовательно параллельной схеме и т. д. В главную цепь включается также *реверсор* — прибор, позволяющий переменить направление хода электровоза при посредстве изменения направлений тока в обмотках возбуждения или якорях.

Вслед за защитными приспособлениями непосредственно к цепи главного тока присоединяется *цепь вспомогательных машин электровоза*. Все эти сравнительно небольшой мощности машины, построенные на высокое напряжение, являются наиболее уязвимым местом электровоза, и строители электровозов принимают все меры к тому, чтобы обеспечить возможно большую надежность их работы.

При напряжении до 1500 в еще возможно присоединение всех машин (вентиляторов для охлаждения тяговых двигателей, мотор-компрессоров, мотор-генератора) непосредственно к контактному проводу. При более высоких напряжениях обычно к полному напряжению присоединяется лишь мотор-генератор, все же остальные машины работают в цепи пониженного напряжения мотор-генератора. Иногда применяют специальные двухколлекторные машины, так называемые *динамомоторы*, позволяющие получить для вспомогательных машин напряжение от контактного провода.

*Цепь отоплeния*, в целях безопасности обслуживающего персонала, большую часть питается от мотор-генератора током пониженного напряжения.

*Внешний вид электровоза* представляет собою прямоугольной формы кузов, имеющий много общего с видом обыкновенного вагона. Все машины и аппараты высокого напряжения, а также и тяговые двигатели при верхней зубчатой передаче, располагаются в средней части кузова—машинном отделении. По обоим концам кузова располагаются кабины машиниста, оборудованные контроллерами управления и рекуперативного торможения в случае применения его измерительными приборами, воздушным и ручным тормозом, краном пантографа, приводом песочницы и звукового сигнала, действующего сжатым воздухом. Здесь же помещается распределительная доска всех цепей низкого напряжения. По бокам машинного отделения, внутри кузова, устраиваются узкие коридоры для сообщения одной кабины с другой.

В некоторых случаях, когда это позволяют размеры размещаемых внутри электровоза машин и приборов, корпус электровоза имеет пониженные концы, устраиваемые с таким расчетом, чтобы видимость пути из кабин, располагаемых в средней части кузова, была достаточно хорошей. Обычно поперечное сечение пониженных концов, по сравнению с средней частью кузова, уменьшается на ширину оставляемых боковых проходов.

#### У. Тяговые расчеты

Мощность тягового двигателя ограничивается нагреванием его под влиянием проходящего по проводникам тока и условиями коммутации.

*Часовой мощностью* называется мощность двигателей, соответствующая величине силы тока, при которой предельная температура достигается в течение часа непрерывной работы при нормальном напряжении.

*Длительная мощность* соответствует силе тока, при которой вышеупомянутая температура достигается по истечении 4—6 часов работы.

Стандартами Американского института инженеров-электриков допускается повышение температуры на 105° для обмоток и 90° для коллекторов (изоляция класса В температура по сопротивлению). Максимальная наблюдаемая температура в эксплуатационных условиях не должна превосходить 130°.

*Мощность (N) двигателя*, отнесенную к ободу колеса, принято выражать в киловаттах:

$$N = \frac{11 I \eta_a}{1000} \text{ квт.}$$

В случае выражения мощности в лошадиных силах ( $N_{лс}$ )

$$N_{лс} = \frac{112_a}{736} \text{ л. с.,}$$

где:  $l$  — напряжение на зажимах тягового двигателя;  
 $I$  — сила тока, протекающая по двигателю;  
 $\eta_a$  — к. п. д. двигателей и передачи.

Зависимость между силой тяги на обод колеса  $F_n$ , скоростью хода  $v$  км/час и мощностью  $N_{\lambda c}$  на ободу определяется из выражения:

$$F_n = \frac{N_{\lambda c} \cdot 270}{v} \text{ кг.}$$

Зависимость между силой тока, потребляемой двигателем, силой тяги, скоростью хода и к. п. д. дается в виде характеристики.

Перестроение характеристики двигателя в связи с изменением диаметра колеса и величины передачи производится при помощи выражения:

$$v = 0,000188 \, n \varphi \text{ км/час,}$$

где  $n$  — число оборотов двигателя в минуту;

$d$  — диаметр колеса в миллиметрах;

$\varphi$  — коэффициент зубчатой передачи,

полагая, что мощность и к. п. д. передачи при этом не меняются.

Величина коэффициента сцепления может быть определена из выражения:

$$\psi_n = K - 0,00125 \, v,$$

где  $K$  — коэффициент, зависящий от состояния поверхности рельса. Для сухих, чистых рельс  $K = 0,28$ , для сырых, грязных,  $K = 0,20$ .

При трогании с места коэффициент сцепления может быть доведен до 0,25.

В случае применения тока коэффициент сцепления повышается до 0,33, а в отдельных случаях даже до 0,5.

Удельное сопротивление движению электровозов с индивидуальными системами передач  $w'_0$  может быть определено из выражения:

$$w'_0 = \frac{24}{\sqrt{P_*}} + 0,01 \, v + 0,0035 \frac{Av^2}{P_*} \text{ кг/т,}$$

где:

$P_*$  — сцепной вес электровоза;

$v$  — скорость хода в км/час;

$A$  — площадь лобовой поверхности =  $A = \sim 10 \text{ м}^2$ .

Сопротивление движению мотор-вагонных поездов определяется из выражения:

$$w_0 = 1,83 + 0,015 \, v + \frac{0,0053 \, Av^2}{P + Q} (K + 0,015 \, n \, L),$$

где  $v$  — скорость хода поезда в км/час;

$P + Q$  — вес поезда (вес моторных и прицепных вагонов);

$A$  — площадь лобовой поверхности =  $\sim 10 \text{ м}^2$ ;

$n$  — число вагонов в поезде;

$L$  — длина отдельного вагона;



$K$  — коэффициент, зависящий от очертания лобовой стенки и равный: для плоской стенки 1,0, закругленной 0,65, параболической 0,3, остроконечной 0,28.

*Время хода поезда* определяется при помощи обычного графо-аналитического или графического метода (Липеца-Лебедева).

*Расход энергии  $U$*  на продвижении поезда (на токособирателе электровоза) определяется при помощи выражения:

$$U = 0,0000166 E \Sigma I t \text{ квт/ч,}$$

где:  $I$  — средние силы тока за период времени, в течение которого характер изменения силы тока близок к линейному;  
 $t$  — время прохождения участка, для которого принято линейное изменение силы тока.

Для выяснения пригодности тягового двигателя необходимо произвести проверку его на нагревание. Для ориентировочных расчетов проверка может производиться методом эффективного тока, определяемого из выражения:

$$I_e = \sqrt{\frac{i}{T_e} \int_0^T I^2 dt} = \sqrt{\frac{\Sigma I^2 t}{T}}$$

где:  $I$  — средние силы тока (для одного тягового двигателя) за промежуток времени, в течение которого изменение тока может быть принято линейным;

$t$  — величина промежутка времени;

$T$  — время хода поезда между конечными пунктами смены электровоза (с учетом времени простоя на промежуточных станциях при двигателях с независимой вентиляцией и без учета при самовентилирующихся).

Двигатель может считаться пригодным, если

$$I_{da} \geq K_z \cdot I_e,$$

где:  $K_z$  — коэффициент запаса = 1,10 — 1,15 при отсутствии рекуперативного торможения и 1,20 при рекуперативном торможении;

$I_{da}$  — ток длительной мощности двигателя.

## VI. Эксплуатация электровозов

*Месячный пробег пассажирского электровоза* до 10 000—12 000 км, 6 000—8 000 км. В отдельных случаях пробег доходит до 15 000—16 000 км.

*Пробег между периодическим ремонтом* 150 000—200 000 км, в промежутке — *детальные осмотры* через 1 000—5 000 км пробега продолжительностью 3—4 часа.

*Срок службы отдельных элементов оборудования* в тысячах километрах пробега: бандажей 75—150, зубчатой передачи: большой зубчатки 145—185, малой 300—350, сменной части пантографа 16—20, коллектора 150, щетки 30—40.

Ориентировочное определение инвентарного количества потребных электровозов для обслуживания движения в дороге может быть определено из выражения:

$$\mathcal{E} = 0,145nl \left[ \frac{i}{v_k} + 0,0068 \right] + 1,75;$$

где:  $n$  — число пар поездов в сутки;  
 $v_k$  — участковая скорость в км/час;  
 $l$  — расстояние между депо.

Приведенное выражение для  $\mathcal{E}$  выведено в предположении между поездного осмотра после пробега 25—30 км продолжительностью до 1 часа, периодического осмотра после пробега 4 000—5 000 км продолжительностью до 6 часов, большого осмотра после пробега 150 000 км продолжительностью до 10—15 суток. Работа бригад принята хозяйственная (строенная) при 7-часовом рабочем дне.

инж. Г. А. Лучай

## Г Л А В А X

# В А Г О Н Ы

### I. Деление вагонов по роду и типам

По устройству и по характеру работы вагоны делятся на две основные группы: 1) вагоны пассажирского парка и 2) вагоны грузового парка. К пассажирскому парку относятся вагоны, обращающиеся специально в пассажирских поездах: собственно пассажирские вагоны — жесткие, мягкие и специальные, вагоны-рестораны, салоны, вагоны служебные, почтовые, багажные и вагоны для заключенных. К грузовому парку относятся вагоны, обращающиеся специально в грузовых поездах и служащие для перевозки грузов. Грузовые вагоны бывают: крытые, полувагоны, платформы, цистерны, изотермические, вагоны для скота и пр.

Главная составная часть грузовых вагонов СССР падает на крытые нормальные вагоны и в некоторой части на нормальные платформы; доля участия в парке специальных вагонов (цистерн, изотермических и др.) очень невелика.

Во время империалистической войны (в 1915—1916 гг.), в виду недостаточной мощности русских вагоностроительных заводов, значительный заказ на вагоны, притом исключительно четырехосные, был передан на заводы Северной Америки. Начиная с 1925 года, наши заводы строят большегрузные крытые вагоны, а с 1931 г. — четырехосные полувагоны типа *хонпер*. Общий процент четырехосных грузовых (товарных) вагонов от всего парка будет составлять (по тоннажу) на 1 января 1933 года 21%. В дальнейшем принята установка на постройку исключительно большегрузных вагонов с подъемною силой в 50—60 т.

Классификация и численность вагонных парков за границей показаны на таблицах 1 и 2.

## А. Наличие грузовых вагонов на ж. д. главнейших европейских стран к концу 1930 г.

Страны	Крытые вагоны				Открытые вагоны				Нарузка на ось в тоннах	Нарузка на ось в тоннах	Всего		Количество частных вагонов на ось	Количество частных вагонов	
	2-осные		3-осные		2-осные		3-осные				4-осные	Всего			нагрузка на ось
	2-осные	3-осные	4-осные	Всего	2-осные	3-осные	4-осные	Всего							
Германия . . . . .	208 003	930	3	208 936	7,4	373 979	396	11 282	385 657	8,6	635 050	8,1	39 893		
Франция . . . . .	719 700	171	13 102	213 063	7,5	263 330	1 224	23 293	287 847	8,2	513 319	7,8	31 315		
Англия . . . . .	99 305	121	130	99 556	5,1	520 144	571	494	521 216	5,5	670 985	5,4	638 000		
Италия . . . . .	71 367	—	17	71 384	8,4	24 172	32	1 945	26 149	0,6	149 765	9,6	7 570		
Всего по Европе . . . . .	866 102	1 623	14 301	882 026	7,4	1 709 564	2 457	57 131	1 769 952	8,4	2 792 308	8,0	757 437		
(кроме Турции и СССР)															

## Б. Наличие пассажирских вагонов на железных дорогах главнейших европейских стран

Страны	Количество вагонов				Всего мест в вагонах	Количество вагонов на 1 км	Количество частных вагонов	Количество багажных вагонов		
	2-осные		3-осные						Всего	Количество частных вагонов
	2-осные	3-осные	4-осные	6-осные						
Германия . . . . .	22 607	33 419	10 676	266	66 968	1,81	4 248	21 150		
Франция . . . . .	17 523	9 312	8 076	132	35 643	0,86	1 049	21 039		
Англия . . . . .	2 360	6 725	35 805	4 031	45 986	1,49	211	20 001		
Италия . . . . .	1 675	664	5 936	—	8 295	0,62	403	4 240		
Всего по Европе . . . . .	78 722	67 417	73 119	4 489	223 747	0,34	6 833	84 910		
(без Турции и СССР)										

А. Наличие грузовых вагонов на северо-американских ж. д. к началу 1928 г.  
(включая САСШ, Канаду и Мексику — все вагоны 4-осные)

Род вагонов	Крытые	Полуоткрытые	Хопперы		Вагоны для скота	Платформы	Цистерны	Изотермич. вагоны	Всего гру-зовых вагонов
			угольн.	рудные					
27 тонн . . . . .	346 000	23 200	—	—	46 100	30 900	21 400	93 000	560 600
36 " . . . . .	680 300	79 400	60 000	—	49 500	66 800	66 000	67 000	1 069 000
45 " . . . . .	237 600	288 800	463 000	33 000	2 600	38 900	77 600	—	1 141 500
63 и выше . . . . .	—	44 500	80 000	33 000	—	—	—	—	157 500
Всего . . . . .	1 263 900	435 900	603 000	66 000	98 200	136 600	165 000	160 000	2 928 500

Б. Наличие пассажирских вагонов на северо-американских ж. д.

Род вагонов	С дневными местами	Пригородные	Багажные	Рестораны	Багажн. и почтовые	Рефрижераторные	Спальные вагоны	Всего
4-осные . . . . .	14 923	2 849	1 173	—	2 630	9 441	514	31 430
6-осные . . . . .	14 093	—	1 493	1 685	4 950	—	9 189	31 440
Всего . . . . .	29 016	2 849	2 666	1 685	7 480	9 441	9 703	62 870

## II. Требования, предъявляемые к грузовым вагонам

1. Вагоны должны соответствовать перевозимым грузам. Этому требованию наш вагонный парк, как состоящий (по тоннажу) на 63% из крытых вагонов, удовлетворяет в весьма малой степени. По расчету более 55% всех грузовых перевозок нашей сети могут быть перевезены на открытом подвижном составе, тогда как на железных дорогах СССР открытый вагонный парк составляет 26% и в том числе только 7% (по тоннажу) полувагонов.

2. Вагоны должны использовать все возможности нашей широкой колеи и должны соответствовать другим элементам ж.-д. хозяйства. Подвижной состав по своим основным размерам (длине, высоте и ширине), помимо эксплуатационных соображений, определяется следующими величинами: а) габаритом подвижного состава, б) допускаемой нагрузкой на ось и в) допускаемой нагрузкой на погонный метр пути.

*Давление на ось* в вагонах современной постройки допускается до 20,5 т; *нагрузка на один погонный метр пути* до 6,5 т на дорогах всей сети и до 8 т на дорогах первостепенного значения, например линиях Урало-Кузбасса.

Для участков, которые по своему верхнему строению пути или мостовым сооружениям не допускают беспрепятственного следования большегрузных вагонов, особыми приказами устанавливаются ограничения. Старые вагоны в весьма недостаточной степени используют поставленные пределы; в вагонах же новой постройки использование этих пределов является одним из основных требований реконструкции.

3. Вагон должен быть прочным и должен позволять постановку его в большесоставные поезда, следующие с большими скоростями. Возрастающая густота движения на нашей сети, приходящаяся на 1 км главного пути, требует перехода на большие составы как из соображений пропускной способности дорог, так и по соображениям сокращения расходов по перевозкам.

4. Вагоны должны быть эксплуатационно выгодными или рентабельными. Достигается это назначением полезной кубатуры вагонов в соответствии с удельным весом перевозимых в них грузов, так как только при этом возможно использование полной подъемной силы этих вагонов, равно как понижение собственного веса вагона — его тары, что уменьшает эксплуатационные расходы по перевозке мертвого груза вагонов.

5. Вагоны должны допускать применение механической погрузки и выгрузки грузов. Все указанные выше требования наиболее полно и просто осуществляются большегрузными вагонами. Отсюда первым начинанием в деле социалистической реконструкции ж.-д. транспорта по вагонам является переход на постройку большегрузных вагонов. Столь же серьезной работой является усиление в нашем вагонном парке открытого подвижного состава, особенно полувагонов, а также специальных вагонов.

### III. Основные детали вагонов

1. Кузов и рама. В каждом вагоне, как пассажирского, так и грузового парка, различают следующие основные части: кузов, раму, рессорное подвешивание, ходовые части, упряжной прибор, буфера и тормоз.

Кузовом вагона называется часть вагона, лежащая на раме; кузов служит для помещения в нем грузов. У крытых грузовых и пассажирских вагонов кузов состоит из боковых стенок, пола и крыши. У полувагонов кузов составляют боковые стенки и пол, у платформы — борта и пол. У цистерны вместо кузова ставят резервуар, называемый котлом.

*Рама* является основанием кузова, на которое передается вес вагона и вес находящегося в нем груза, усилие от давления буферов и тяговое усилие при несковозной упряжи. Рама вагона состоит из двух боковых продольных балок, называемых *швеллерами*, двух концевых балок, называемых *буферными брусьями*, нескольких поперечных промежуточных и четырех диагональных балок. У вагонов, оборудываемых под автосцепку, характерной особенностью рамы являются *хребтовые балки*, поставленные по середине рамы вдоль ее; по концам хребтовых балок помещаются головки автосцепки с фрикционными приборами. Конструкция рамы зависит кроме того от устройства ходовых частей.

Различают: а) рамы с подвескою рессор непосредственно к швеллерам двух-, трех- и четырехосных вагонов, не тележечные и б) рамы вагонов с тележками. Основным конструктивным отличием рам тележечных вагонов является наличие в них *шкворневых брусьев*, к которым укрепляются *шкворневый пятник* и *скользун*, при посредстве которых рама опирается на тележки.

*Рессорное подвешивание* служит для передачи давления от кузова и рамы на колесные пары. При двухосных вагонах листовые рессоры посредством валиков, сережек и рессорных державок или крошштейнов подвешиваются к раме вагона.

2. Ходовые части. Рессора своей средней частью в двухосном вагоне опирается на *буксу* и через буксу и *подшипник* передает давление на шейку оси.

*Букса* снабжена смазочными приспособлениями и служит резервуаром для смазочного масла, которым смазываются трущиеся поверхности подшипника и шейки.

*Колеса* насажены наглухо на оси: поверхность катания ограничена гребнем.

*Ось* вместе с насаженными на нее двумя колесами называется *колесной парой*. Колесные пары с буксами и подшипниками составляют *ходовые части вагона*. Колеса расположены на оси на таком расстоянии одно от другого, что между гребнями и рельсами образуются зазоры, которые необходимы для того, чтобы не происходило заклинивания колесной пары между рельсами. С этой же целью колесной паре дается возможность перемещения относительно рамы вагона. Чтобы ограничить это перемеще-

ние, к раме двухосных вагонов прикрепляют так называемые *буксовые лапы*, которые входят в пазы боковых поверхностей букс таким образом, что между лапами и поверхностями пазов букс получаются зазоры. В четырехосных тележечных вагонах рама, как уже было сказано, опирается на тележки при помощи *шкворневых пятников*.

*Пятник* состоит из пяты, прикрепленной к шкворневой балке, и из подпятника, укрепляемого на бруске тележки. От шкворневого пятника через раму тележки, систему спиральных рессор, буксы и подшипники давление передается на шейки осей. Тележка может перемещаться относительно рамы вагона, поворачиваясь вокруг вертикальной оси пятника, что облегчает прохождение вагона по закруглениям пути.

3. Упряжные приборы и тормоза. Для соединения вагонов между собою и с локомотивом служит *упряжной прибор*, укрепленный в раме вагона и заканчивающийся по обеим сторонам: при винтовой шейке крюковой головкой и стяжкой, а при автоматической сцепке головкой автосцепки. Для того чтобы сохранить определенное расстояние между рядом стоящими соседними вагонами в поезде и ослабить толчки, между ними ставятся упругие упоры, называемые *буферами*, которыми вагоны соприкасаются между собою при соединении их в поезде. При *автосцепке* такое же назначение имеет головка автосцепки, которая воспринимает на себя не только разрывающие, но и сжимающие усилия.

Для остановки поезда и регулирования его хода вагоны снабжаются *тормозными приборами*.

*Тормоза применяются ручные и воздушные*. Действие тех и других заключается в том, что *тормозные колодки*, подвешенные к вагону против бандажей колес и приводимые в действие рычажной передачей, соединенной при ручном тормозе с тормозным винтом, а при воздушном — с тормозным цилиндром, прижимаются к колесам и под влиянием силы трения задерживают их вращение.

4. Буксы. *Буксами*, как уже было сказано, называется коробка, которая передает давление всего вагона на подшипник и содержит в себе материалы для смазки шейки оси, по которой скользит подшипник. По конструкции корпуса *буксы делятся на: а) разъемные*, состоящие из двух половинок, — верхней и нижней, соединяющихся при помощи болтов или скобы, и б) *цельные*, имеющие целый корпус и крышку на шарнире или на болтах. Первые буксы (разъемные), по приказу НКПС, заменяются неразрезными буксами, которые по сравнению с первыми имеют преимущества большей прочности и герметичности (плотности). Букс разных типов, в зависимости от рода смазки, имеется очень много.

Различают: а) *буксы с нижней смазкой*, б) *буксы с нижней и верхней смазкой* и в) *буксы самосмазывающиеся*. Все эти буксы относятся к буксам с подшипниками скользящего трения, у которых подшипник скользит по шейке. Более совершенными являются *буксы с роликовыми подшипниками*, у которых подшипник, вернее система роликов, не скользит, а катится по шейке оси.

5. Вагонные колеса. Второй значительной деталью в ходовых частях вагонов являются *колеса*. До последнего времени они были бандажные, т. е. на *колесный центр* надевался *бандаж*, который по мере износа обтачивался и по достижению известных минимальных размеров заменялся новым. В настоящее время, в связи с переходом на автотормоза, решен вопрос о переходе на *цельные колеса: чугунные и стальные цельнокатанные*. Первые в очень большом количестве (до 85% всего грузового вагонного парка) распространены в Северной Америке; колеса второго типа более прочны и долговечны, но вместе с тем и значительно дороже первых.

6. Постройка вагонов. *Материалом для постройки вагонов* большей частью является лес, но он будет все более заменяться железом и сталью, которые дают гарантию большей прочности и вместе с тем эти вагоны по весу не выше, а даже ниже деревянных вагонов. Вместо склепки в новых вагонах в большей мере применяется *сварка*, что удешевляет стоимость изготовления вагонов и их ремонта и вместе с тем уменьшает их вес. Принципы массовости изготовления вагонов приводят к увеличению в вагонах штампованных и литых стальных частей.

#### IV. Основные размеры и характеристика грузовых вагонов

а) Для двухосных вагонов (размеры для нетормозных вагонов)

Данные	Род вагонов	Нормальн. типа		Крыт. ваг. 20 т	Платформа 20 т	Цистерна 25 т	Полув. хоп-пер 25 т
		крытый	платформ.				
Грузоподъемность . . . . . т		16,5	16,5	20,0	20,0	25,0	25,0
Тара . . . . . "		7,0	6,8	9,0	9,0	—	11,3
Длина между буферами . . . . . мм		7 634	10 394	7 870	10 394	—	7 110
Кубатура вагона . . . . . м <sup>3</sup>		39,0	5,7	45,4	—	—	26,0
Площадь пола . . . . . м <sup>2</sup>		17,65	24,9	18,15	—	—	—
База вагона . . . . . мм		3 810	5 500	3 900	5 500	—	3 900
Длина кузова внутри . . . . . "		6 400	9 104	6 600	9 104	—*)	5 912
Ширина " " . . . . . "		2 743	2 740	2 750	2 740	—**)	—
Высота " " . . . . . "		2 220	229	2 500	—	—	1 900

\*) Длина котла.

\*\*\*) Диаметр котла цистерны.



б) Для четырехосных вагонов (с автоматическими тормозами)

Данные	Род вагонов	Крытый вагон	Полувагоны		Платформ.	Цистерна	Изотерм. вагон
			хоп-пер	гондо-ла *)			
Грузоподъемность . . . . .	t	50,0	60,0	60,0	50,0	50 м³	
Тара . . . . .	"	22,3	19,3	21,0	18,0	24,0	
Длина между буферами . . . . .	m	14,27	10,0	13,9	14,3	12,0	
Кубатура вагона . . . . .	м³	89,375	59,34	66,7	17,5	50 м³	
Площадь пола . . . . .	м²	35,75	—	—	—	—	
База вагонов . . . . .	м.м	937	—	—	—	—	
Длина кузова внутри . . . . .	"	13 000	8 810	12 000	—	—	
Ширина " " . . . . .	"	2 700	3 054	—	—	—	
Высота " " . . . . .	"	2 500	2 480	—	—	—	

### V. Грузовые вагоны

1. Крытые вагоны. Крытые вагоны в нашем парке имеются грузоподъемностей: в 16,5 т, 18,5 т, 20 т, 40 т и 50 т (фиг. 122); использование подъемной силы нормальных крытых вагонов допускается с декабря 1929 года до 18 т. По эксплуатационной характеристике, как по коэффициенту тары, отношению подъемной силы к полезной кубатуре и отношению той же подъемной силы к площади пола, — нормальный вагон стоит очень высоко, но это идет за счет слабости конструкции вагонов. Крытые вагоны могут быть для лучшей их погрузки и разгрузки снабжены соответственными устройствами, к числу которых относятся:

а) раскрывающиеся крыши, что в порядке опыта делается на шведских железных дорогах, но этот способ дорог, тяжел и требует дополнительных эксплуатационных расходов по содержанию;

б) раскрывающиеся в полу вагона люки, как это принято на полувагонах-гондолах; этот способ практикуется на канадских железных дорогах и дает хорошие результаты;

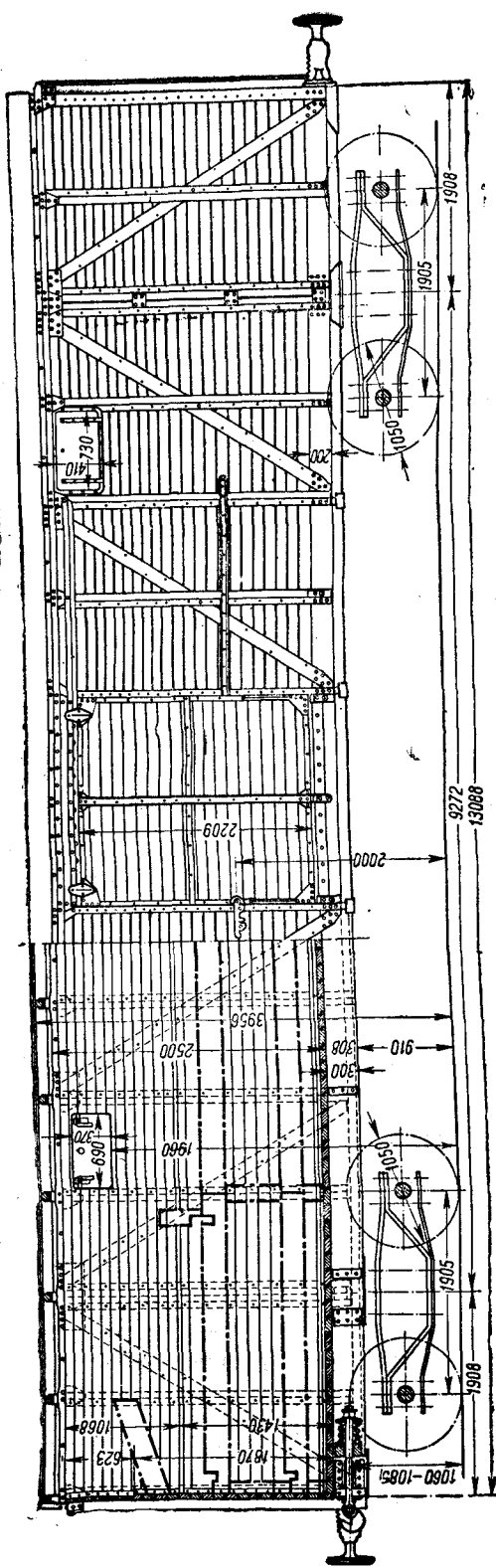
в) люки на крыше; они являются более доступным средством, чем раскрывающиеся крыши;

г) увеличение количества дверей в большегрузных вагонах до четырех вместо имеющих двух; последнее желательно при ручной погрузке, но не требуется при механической. Устройство четырех дверей утяжеляет и удорожает вагон, а равно понижает его прочность;

д) при насыпных грузах необходимо, как и ранее, иметь в виду постановку изнутри вагона к дверным пролетам щитов.

2. Платформы. Платформы будут строиться с учетом перевозки лесных материалов и проката железа, но платформы должны допускать и перевозку на них контейнеров, или съемных ящиков.

\* Размеры даются для проектируемых гондол и платформ.



Фиг. 122.

Лес на 65% перевозится размерами в 6,5 м длиною, прокатный материал необходимо иметь в виду в виде рельсов, длина которых устанавливается в 25 м. Существование двухосной нормальной платформы длиною в 9,2 м, как несоответствующей стандартным размерам ле а, ставится под сомнение. Таким образом и по платформам необходимо переходить на постройку четырехосных единиц.

3. Полувагоны. Наиболее ходовым вагоном в условиях индустриализирующейся страны является полувагон. Западная Европа и Северная Америка знают три основных типа полувагона: *гондолу*, *хоппер* и *американский стандартный полувагон*.

В наших условиях работы при недостатке эстакад и тем более угольных ям, снабженных конвейерами, наиболее ходовым типом полувагона должна быть *гондола*, т. е. платформа с высокими бортами, причем последние по продольной стенке полувагона никогда не складываются, а по торцевой стенке в отдельных случаях складываются внутрь полувагона; это позволяет отдельные грузы (прокат) перевозить на двух полувагонах. Гондолы строятся как *глухие*, так и с *саморазгрузкою*. Первые более легки, дешевы и целесообразны там, где полувагоны разгружаются кранами, вагоноопрокидывателями или в тех слу-

чаях, когда эту разгрузку целесообразно производить вручную. Саморазгружающиеся гондолы, у которых люки в полу вагона раскрываются на сторону от рельсов, явятся у нас наиболее распространенным типом полувагонов.

Полувагон-хopper в отличие от гондолы имеет не горизонтальный пол, а в виде седла с наклонными стенками и кроме того поперечные стенки этого полувагона скошены внутрь вагона и составляют плоскости скольжения в размере  $35^\circ$  (принято на американских железных дорогах). Такого типа полувагон на американских железных дорогах имеет преимущественное применение; до 71% всех грузов, перевозимых в Северной Америке на открытом вагонном составе, падает на хoppers (угольные и рудные). У нас, в СССР, этот тип полувагона строится для Урало-Кузбасса, с расчетом, что уголь с Кузнецкого бассейна подается поездами в Магнитогорск и обратно в Сталинск перевозится руда.

4. Цистерны. Цистерны для перевозки жидкостей и газов намечены к постройке с учетом тех изменений, которые в настоящее время происходят по нефтепродуктам в связи с изменением процессов перегонки нефти (крекингованием), получением большого числа легких бензинов и получением в остатке этих процессов все более густых, вязущих продуктов, не говоря уже о задачах перевозки парафинистых мазутов.

Значительное количество этих продуктов придется перевозить в специальных цистернах с изоляцией (цистерны - термосы) при температурах до  $200^\circ$  или снабжать эти цистерны специальными змеевиками; в отдельных случаях придется применять и то и другое устройство одновременно.

Для перевозки газов, в силу необходимости учета значительного повышения давления в котле цистерны при поднятии наружной температуры воздуха, необходимо иметь в виду изоляцию стенок этих цистерн и кроме того делать стенки этих цистерн из стальных листов, рассчитанных на работу в 30 и более атмосфер. Перевозка в цистернах кислот ставит вопрос о предохранении стенок котла цистерны от разъедания. Достигается это или утолщением стенок цистерны, которая частично съедается кислотой, или постановкою внутри цистерн прокладок: свинцовой, резиновой, стеклянной, в виде глазури на стенках никелевой прокладки, а в отдельных случаях постройкою алюминиевых цистерн.

5. Изотермические вагоны. Реконструкция изотермических вагонов идет по линии применения новых видов изоляции и новых видов охлаждения. Второй основной проблемой по изотермическим вагонам явится вопрос об охлаждении вагонов. Наравне с натуральным и искусственным льдом необходимо уделить большое внимание возможности получения холода механическим путем от центральной, поставленной в поезде, компрессорной станции.

6. Вагоны для скота. Вагоны для скота, несмотря на решение производить перевозки мяса в изотермических вагонах, в некоторой части найдут себе применение.

## VI. П а с с а ж и р с к и е   в а г о н ы

1. Существующие типы вагонов. До настоящего времени пассажирские вагоны строились по преимуществу следующих типов:

а) *четырёхосные вагоны с купе* длиной (между буферами) 20,2 м с количеством спальных мест 32 и тарюю 46 т;

б) вагоны того же типа, но *без купе*, с боковыми местами с количеством до 46 мест для лежания и тарюю в 46 т;

в) *двухосные вагоны для местного движения* с количеством мест 30 и тарюю 24,6 т;

г) такие же вагоны *для пригородного движения* с количеством мест для сидения 22 и тарюю 20,45 т;

д) *вагоны специальной конструкции для поездов электропояги на пригородных участках ж. д. Северных и М.-Курской*. Вагоны эти при несколько большей ширине имеют длину между буферами 19 м, 108 или 92 сидячих места при таре вагона 38 т.

2. Проектируемые типы вагонов. Исключительный рост пассажирских перевозок по годам первого пятилетия и еще большие перспективы роста этих перевозок во втором пятилетии с особой остротой ставят вопрос о постройке новых типов пассажирских вагонов, которые удовлетворяли бы требованию большей пассажироемкости и безопасности следования в поездах с большими скоростями.

Условия нашего междоуптя и габарита позволяют в ближайшее время довести длину наших пассажирских вагонов до 27,5 м, так как получающаяся при этом ширина вагонов, которая связана по условиям междоуптя и с длиной вагонов, может быть при этом принята до 3 м снаружи вагона, что обеспечивает рациональное размещение мест для пассажиров. Вагоны этого типа будут иметь длину в прямой части 25 м, затем будут следовать скошенные тамбуры и буфера. Количество спальных мест в этих вагонах составит: в вагонах с купе и с боковым проходом 44 места; в вагонах без купе, но с боковыми местами, количество мест для лежания получится: при двух ярусах, как это принято ныне, 68 мест, а при использовании и третьих (багажных) полок, которые для этой цели должны быть соответственным образом переконструированы, 90 мест. Крупный багаж должен быть в дальнейшем изъят из пассажирских вагонов и перенесен в багажные вагоны; это освободит пассажирские вагоны и облегчит посадку и высадку пассажиров.

Переход на столь длинные пассажирские вагоны ставит вопрос о переходе на новые конструкции этих вагонов. В прошлом и до настоящего времени пассажирские вагоны строились или деревянной или смешанной конструкции, в которой на металлическую раму ставился деревянный кузов. В дальнейшем предположена постройка всех пассажирских вагонов с *металлическим остовом кузова* и с деревянным внутренним убранством и перегородками, как это в настоящее время принято на германских железных дорогах.

Деревянная внутренняя обшивка обеспечит несколько лучшее сохранение тепла в вагоне. Дерево для отделки намечено в ближайшее время естественных пород, но в дальнейшем, по примеру заграничных дорог, целесообразно будет пойти на применение всякого рода искусственных дерев и пластических масс, так как последние делаются из разного рода отходов лесных и других материалов, более легки, более дешевы и по эксплуатационным своим качествам имеют целый ряд преимуществ.

Применение у нас так называемых металлических вагонов может вызвать опасение большого расхода металла по сравнению с вагонами смешанной конструкции. Подсчеты показывают, что благодаря лучшей конструкции новых вагонов весь металл их кузова полностью участвует в восприятии тех напряжений, которые претерпевает вагон, а это позволяет раму этих вагонов делать более легкой, чем рама у вагонов смешанной конструкции. В результате этот расход металла при длинных вагонах металлической конструкции, будучи отнесенным на  $1 \text{ м}^2$  пола, получается на 15% меньше, чем на вагонах смешанной конструкции с длиной 20,2 м.

Дальнейшим преимуществом новых пассажирских вагонов будет снижение тары вагона на одно место, а следовательно и стоимость самого вагона на тот же измеритель. Снижение тары вагона уменьшит сопротивление поезда. Количество мест в поезде при вагонах нового типа при одной и той же длине поезда с вагонами старых типов получится процентов на 15—20 больше.

Наконец преимущество новых вагонов заключается в том, что по отдельным наиболее ответственным частям кузова они будут раза в 4—5 более прочными, чем вагоны смешанной конструкции. Телескопирование или напозание кузова одного вагона на другой при крушениях может быть полностью устранено, и наиболее тяжелые крушения, как это показывает опыт заграничных железных дорог, в последнее время кончаются небольшим смятием тамбуров.

Общий (собственный) *вес новых жестких пассажирских вагонов* при длине между буферами в 27,5 м, по предварительным расчетным данным, составит до 55 т, а при заполнении вагонов пассажирами—до 64 т, что позволяет эти вагоны ставить на двух двухосных тележках.

В части ходовых частей у этих вагонов предусмотрено применить роликовые подшипники, что должно устранить все случаи отцепки этих вагонов по горению букс.

В части внутреннего размещения пассажиров и предоставления им определенной площади новые вагоны не отличаются от вагонов в 20,2 м длиной, поскольку возрастающий пассажирооборот диктует необходимость постройки наиболее пассажироемких вагонов. Но для улучшения санитарно-гигиенического состояния вагонов, а также с целью повышения удобств пассажиров, будут приняты меры по улучшению *вентиляции, освещения и отопления вагонов*; *уборные* с каждой стороны вагона будут иметь отдельные ходы от помещений для умывания, что повысит пропускную способность этих пунктов вдвое.

*Помещение для проводников* увеличивается, что имеет в виду не только удобства этих агентов, но и предусматривает возможность хранения у них достаточного для вагона количества белья и посуды, имея в виду, что в этих вагонах предполагается предоставление пассажирам кипятка и чая, как это в настоящее время делается в спальнях вагонов прямого сообщения.

## VII. Автосцепка и автотормоза

Наиболее слабым местом существующего у нас грузорного вагонного парка является *ручная винтовая стяжка*. Она рвется при существующих составах грузовых поездов, которые ведут не только паровозы серии Э<sup>у</sup> (сила тяги 16,2 т), а зачастую и паровозы более слабых серий, О, с силой тяги не более 10 т.

Трудно исчислить последствия, которые являются в результате разрывов поездов, как по прямым убыткам (разбитый подвижной состав), так и по косвенным (расстройство движения и задержка в сроках перевозки грузов). Думать об усилении ручной стяжки посредством укрупнения ее частей не приходится, так как вес этих частей достиг уже таких размеров, что находится на пределе сил среднего сцепщика. Можно, следовательно, говорить только об улучшении качества металла сцепки при посредстве улучшения его химического состава и посредством термической обработки. Этим путем пошли германские железные дороги, которые отдельно от других западно-европейских стран не могут вводить у себя автосцепку. Они получили путем термической обработки винтовую стяжку, при тех же размерах, что и у нас, допускающую разрывающие усилия в два раза большие, чем это возможно допустить при нашей сцепке. Но этот способ очень дорог; будучи немного дешевле, чем введение автосцепки, он в то же время не облегчает работы сцепщика и не делает сцепки вагонов автоматическою; кроме того, в условиях роста грузооборота на железных дорогах СССР, такое усиление винтовой стяжки только вдвое лишь временно отсрочило бы необходимость перехода на автосцепку, но этот переход в дальнейшем при наличии гораздо большего парка локомотивов и вагонов стал бы значительно сложнее и дороже, чем в настоящее время.

Коллегией НКПС решено произвести переход всего подвижного состава на автосцепку не позднее 1938 года.

На основании материалов испытания советских автосцепок, производившихся в начале 1933 г. комиссией ЦЧ т. Белоусова по выбору типа автосцепки, решением Комитета реконструкции транспорта от 25/III—33 г. принят нежесткий тип автосцепки конструкции ИРТ-3, разработанный Н. И. И. Реконструкции тяги НКПС.

Впредь до перехода на массовое изготовление автосцепки будут производиться опытные проверки автосцепок других систем (нежесткая Мирошниченко, жесткая — Богданова и др.). Перевод грузовых поездов на автотормозные установлено закончить в 1934 году с доведением числа автотормозных вагонов до 30,5% от общего числа вагонов грузорного парка.

*В переходный период* предусмотрено все новые вагоны, кроме приборов автосцепки, снабжать боковыми буферами и на головки автосцепки ставить переходную стяжку, которая позволит эти вагоны сцепить с старыми вагонами, имеющими винтовую стяжку. Такое решение обеспечивает сцепку всех вагонов подряд, не прибегая к сортировке вагонов по видам сцепки. Переустройство старых вагонов под автосцепку будет произведено на ремонтных заводах при очередном конвенционном осмотре.

Уже при современных сосисах гудок локомотива как сигнал к торможению достигает не дальше определенной длины поезда действие торможения вручную неравномерное и слабое; при разрывах поездов предотвращение тяжелых последствий от набегания оторвавшейся части поезда на переднюю часть того же поезда или на сзади стоящий поезд или состав зависит от умения и бдительности поездной бригады. При автотормозах все это отпадает и все процессы по остановке поезда или разгону его после остановки происходят значительно быстрее; поезда могут следовать с полной безопасностью при значительно больших скоростях; сигналы, требующие замедления хода или остановки его, могут ставиться на значительно более коротких расстояниях, чем при ручных тормозах. Особое значение все это приобретает в связи с введением автоблокировки, которая в условиях большой густоты движения является необходимым реконструктивным мероприятием.

Основной деталью в автотормозах, которая и дает название последней, является *воздухораспределитель*, регулирующий пополнение и выпуск воздуха из трубопровода, расположенного под всеми вагонами поезда. По конструкции этой детали *советские тормоза (Матросова и Казанцева)* безусловно стоят выше принятых в других странах автотормозов (*Вестингауза, Кунце-Кнорре* и др.), так как в полной мере осуществляют основные условия торможения: плавность хода тормозных усилий по длине поезда, неистощимость тормоза и ступенчатое оттормаживание. До организации производства воздухораспределителей т. Матросова, принято для введения на всем подвижном составе, ставятся приборы т. Казанцева, обеспечивающие работу и торможение наиболее длинных грузовых составов и которые, как уже было сказано, обеспечивают совместную работу с автотормозами других систем. К началу второго пятилетия (1933 г.) количество приборов автотормозов на грузовом парке железных дорог СССР уже составляет свыше 20%; в течение второго пятилетия предусмотрено этот процент довести до 62. Железные дороги Германии работают в грузовом движении с 64% автотормозов; Северная Америка на всем грузовом парке ставит автотормоза и объясняет это преимуществом сокращения маневров по подборке тормозов, помимо других преимуществ, вытекающих из перехода на автоторможение.

*инж. И. А. Страуптман*

## РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОЧНЫХ СРЕДСТВ

### ГЛАВА I

## ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ

### I. Общие понятия

Количество поездов, вагонов или тонн груза брутто (с учетом веса вагонов или нетто без учета веса вагонов), которое может быть пропущено по отдельному перегону, участку или целой дороге в единицу времени, обычно в сутки, в зависимости от наличия, характера и мощности постоянных устройств и методов эксплуатации определяет собой пропускную способность перегона, участка, дороги.

Перегоны разделяются на:

а) *межстанционные* при ограничении их с обеих сторон отдельными пунктами с путевым развитием,

б) *межпостовые*, если перегоны ограничиваются постами с обеих сторон или постом с одной стороны и отдельным пунктом с путевым развитием — с другой,

в) *блок-перегоны* при автоматической блокировке, когда с одной стороны перегон ограничивается отдельным пунктом с путевым развитием, а с другой — проходным светофором или когда перегон ограничивается с обеих сторон проходными светофорами.

### II. Подсчет пропускной способности участков

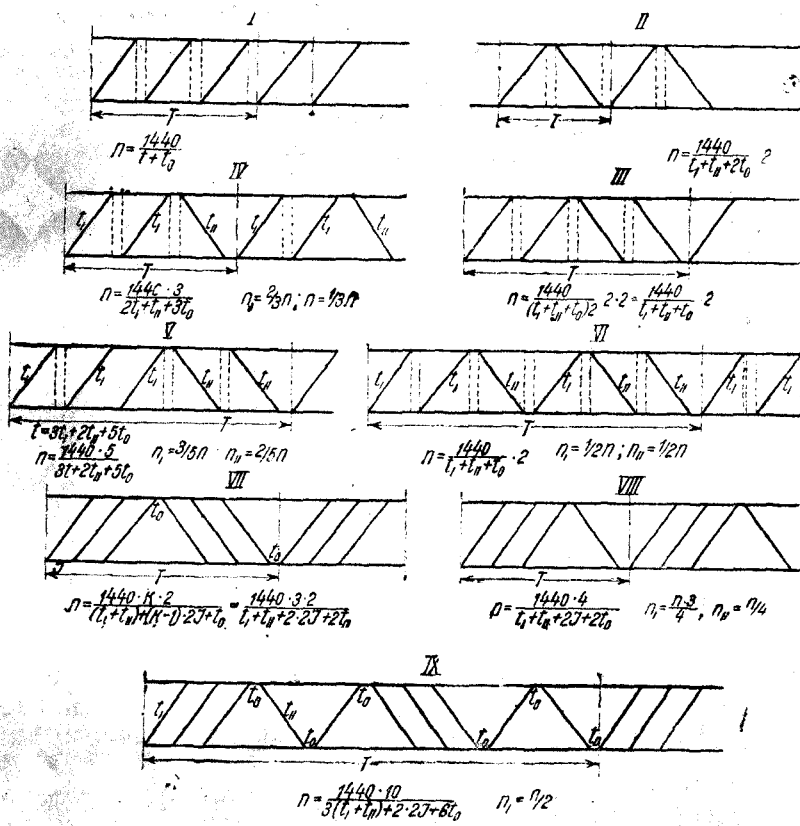
1. Способ определения пропускной способности. Подсчет пропускной способности участков обычно производят числом поездов или пар поездов параллельного графика, переводя поезд срочный в поезд грузовой по определенным эквивалентам. При этом для однопутных линий принято выражать пропускную способность числом пар поездов параллельного грузового графика. С введением автоблокировки и переходом на пакетные графики, часто непарные, целесообразно перейти к расчету пропускной способности числом поездов (а не пар поездов) параллельного графика во всех случаях.

На схемах фиг. 123 показаны различные графики занятия перегонов поездами и указаны значения пропускной способности каждого перегона при соответствующих видах графика.



Каков бы ни был график движения поездов по перегону, пропускная способность этого перегона определяется одним и тем же приемом, а именно:

а) выделяется период графика  $T$ , т. е. интервал времени, после которого график движения начинает повторяться (см. схемы фиг. 123).



Фиг. 123.

б) время суток 1440 минут делится на этот интервал  $T$ , чем определяется число периодов графика в сутки и затем умножается на число поездов, укладываемых в каждом периоде. Если в разные стороны движется разное число поездов, полученное значение пропускной способности разделяется по направлениям  $n_1$  и  $n_2$  (схемы IV, V, VI, VIII и IX).

2. Определение пропускной способности однопутного перегона. Таким образом: а) При обычном графике расчет максимальной пропускной способности однопутного перегона в поездах параллельного графика производится по формуле:

$$n = \frac{1440}{t_1 + t_2 + 2t_0} \cdot 2, \quad (I)$$

где:  $t_I + t_{II}$  — время хода пары грузовых поездов с учетом разгона и замедления;

$t_0$  — время на производство станционных операций по пропуску пары поездов, принимаемое, в зависимости от способа сношений по нормам, установленным Т. У. проектирования магистралей;

б) в случае пакетного парного графика формула для расчета максимальной пропускной способности перегона числом поездов и параллельного графика будет:

$$n = \frac{1440 \cdot K \cdot 2}{t_I + t_{II} + 2J \cdot K - 1 + 2t_0} \quad (II)$$

где:  $K$  — число поездов в пакете каждого направления;

$J$  — интервал времени между головами поездов в пакете;

$t_I + t_{II}$  — время хода пары грузовых поездов по перегону с учетом разгона и замедления;

$t_0$  — интервал между отправлением встречных пакетов на перегон.

**3. Определение отдельных пунктов, которые должны действовать.** Для сопоставления пропускной способности перегонов и решения задачи о том, какие отдельные пункты должны действовать на определенном участке для пропуска заданного размера движения при разных системах парного графика (обычный парный график 2, 3 и 4 поезда в пакете), достаточно построить диаграммы поперегонных ходов (на пару поездов, откладывая по вертикали времена хода, а по горизонтали длины перегона (фиг. 124).

Очевидно, что если выписать против каждого значения масштаба времени хода соответствующие значения пропускной способности при разных видах графика, мы получим ряд параллельных масштабов, которые будут указывать пропускную способность каждого перегона при разных системах парного графика обычного или пакетного.

Чтобы определить, какие размеры должны действовать при заданных размерах движения, например 24 пары поездов, следует провести горизонтальную линию на высоте 24 единиц по масштабу. Если ординаты данного перегона лежат выше этой линии, то данный перегон имеет меньшую пропускную способность и должен быть продлен; если ниже, то перегон пропускает данное число поездов. Пример подобного построения показан на фиг. 125.

В этом примере для пропуска 24 пар поездов при парном обычном графике необходимо поделить все перегоны, т. е. открыть 8 дополнительных разъездов. При двух поездах в пакете  $J = 10$  м  $\tau^0 = 1$  м; для пропуска того же количества поездов необходимо открыть 3 разъезда; при трех поездах в пакете не требуется открытия ни одного разъезда, напротив разъезд *жж* может быть закрыт, ибо сложенные ординаты перегонов *ежж* и *жжз* будут лежать ниже линии III.

**4. Расчет пропускной способности при пакетном графике.** В случае пакетного графика (парного или непарного) общая формула

для расчета максимальной пропускной способности перегона будет иметь следующий вид (Фиг. 125):

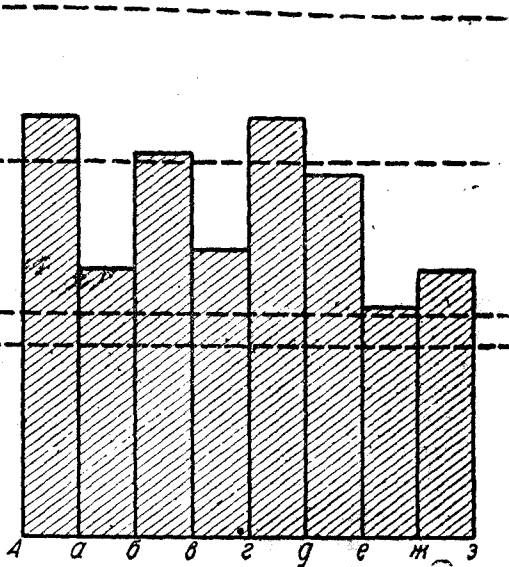
$$n_n = \frac{1440 (K_I + K_{II})}{t_I + t_{II} + 2t_0 + J_I (K_I - 1) + J_{II} (K_{II} - 1)} \quad (III)$$

где:  $n_n$  — пропускная способность числом поездов паралл. графика;

$K_I$  и  $K_{II}$  — число поездов в пакете, соответственно для грузового и порожнего направления;

$J_I$  и  $J_{II}$  — минимальные расчетные интервалы между поездами в пакете соответственно для грузового и порожнего направления.

22,6	17,3	13,0	7,1	6,85	200
23,0	18,5	13,5	7	7,2	190
24,0	19,5	14,0	7,9	7,6	180
25,0	20,5	15,0	8,4	8,0	170
26,0	21,5	16,0	8,9	8,5	160
27,0	22,5	16,5	9,5	9,0	150
28,5	23,5	17,8	10,1	9,6	140
30,0	25,0	19,0	10,9	10,3	130
31,5	26,5	20,0	11,8	11,1	120
33,5	28,5	21,8	12,8	12,0	110
35,5	30,5	23,5	14,1	13,10	100
38,0	32,5	25,5	15,65	14,4	90
40,5	35,0	28,0	17,6	16,0	80
43,5	38,5	31,0	20,0	18,0	70
47,0	42,5	35,0	23,3	20,6	60
51,0	47,0	40,0	27,7	24,0	50
55,5	52,5	45,5	34,3	29,0	40
62,0	61,0	55,0	45,0	36,0	30
					20
					10
$n=4$					
$n=3$					
$n=2$					
$n=1$					
Поезды 1-3 км					
$t_0 + t_n$					
Автобусы 1-3 км					
Поезды 1-3 км					



Фиг. 124.

Остальные обозначения имеют те же значения, что и выше. Максимальное число товарных поездов в каждом из направлений движения определяется по формуле:

а) для грузового направления:

$$n_1 = \frac{n}{K_I + K_{II}} K_I$$

б) для порожнего направления:

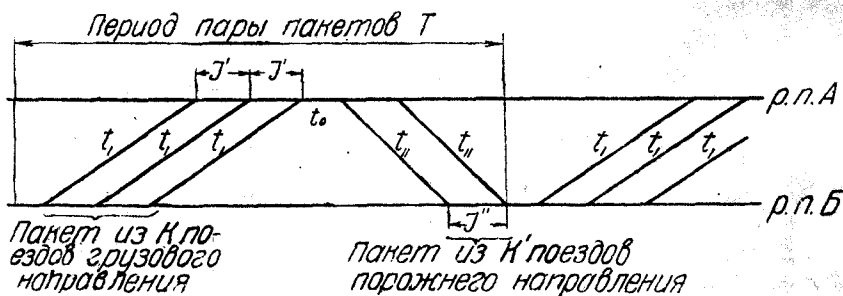
$$n_{II} = \frac{n}{K_I + K_{II}} K_{II}.$$

5. Расчет пропускной способности при автоблокировке. При оборудовании двухпутного участка автоматической блокировкой расчет максимальной пропускной способности участка в каждом направлении движения числом грузовых поездов производится по следующей формуле:

$$n = \frac{1440}{J}, \quad (IV)$$

где  $J$  — минимальный расчетный интервал между поездами.

Другими словами, пропускная способность двухпутной линии характеризуется величиной интервала по времени  $J$ , допускаемого по условиям блокировки между двумя поездами одинаковой скорости.



Фиг. 125.

Интервал зависит от расстояния, с которым поезда могут следовать друг за другом, и от средней скорости прохода этого расстояния.

6. Минимальный интервал между поездами в пакете по времени при автоблокировке и при автотормозах ( $J$ ). Величина интервала между поездами в пакете по времени зависит от тех значений, которые при автоблокировке придаются сигналам.

Нормально, при трехзначной сигнализации, поезда должны следовать под зеленый огонь с разграничением хвоста впереди идущего поезда от головы поезда, идущего вслед, не менее чем двумя блок-перегонами и при всех положениях относительно сигналов между поездами всегда должны находиться минимум два сигнала.

На руководящем подъеме или близком к нему допускается нормальное движение поездов под желтый огонь с разграничением хвоста впереди идущего поезда от головы идущего вслед одним блок-перегоном, плюс длина тормозного пути на данном подъеме. В этих условиях, при всех положениях поездов относительно сигналов, между поездами всегда будет находиться хотя бы один сигнал.

Интервал между головами поездов по времени будет определяться последним случаем— случаем движения поездов по руководящему подъему.

При установлении минимального интервала между головами поездов по времени необходимо принять во внимание еще дополнительное условие, что длина блок-перегона должна быть не менее длины наибольшего тормозного пути как для грузовых, так и для пассажирских поездов.

*Минимальный теоретический интервал по времени между головами грузовых поездов для случая движения под желтый огонь определится* следующей формуле (фиг. 126):

$$\min J = 0,06 \frac{\max l_n^m + \min l_{\delta-n} + l_m^m}{\min v}, \quad (V)$$

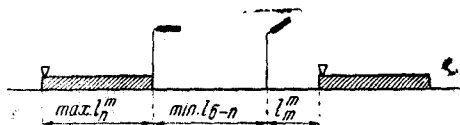
где:  $\min J$  — минимальный теоретический интервал между головами поезда по времени в минутах;

$\max l_n^m$  — максимальная длина грузового поезда в метрах;

$\min l_{\delta-n}$  — минимальная длина блок-перегона в метрах;

$l_m^m$  — длина тормозного пути для грузового поезда перед светофором  $a$  с учетом времени на восприятие сигнала (в метрах);

$\min v$  — равновесная скорость движения грузового поезда по руководящему подъему в километрах в час.



Фиг. 126.

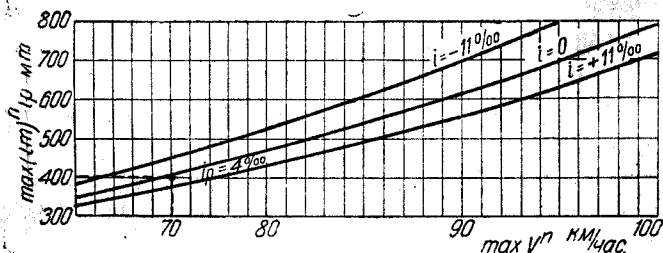
Для того, чтобы найти минимальное теоретическое значение интервала  $\min J$ , необходимо найти минимальную длину блок-перегона  $\min l_{\delta-n}$ , исходя из условия, что длина эта не может быть меньше наибольшего тормозного пути для пассажирских поездов на руководящем подъеме там, где грузовые поезда имеют уже равновесную скорость и очень малые тормозные пути, не превышающие даже для скорости в 25 км/час 200 м.

Так как скорость грузовых поездов, подходящих к руководящему подъему, даже с наибольшей допускаемой скоростью, затухает до равновесной на руководящем подъеме на значительно меньшем расстоянии, чем это имеет место для пассажирских поездов, то для предварительных подсчетов можно принять, что на руководящем подъеме там, где грузовые поезда имеют уже равновесную скорость, скорость пассажирских поездов с достаточной точностью можно принять за максимальную допускаемую.

Полагая  $\min l_{\sigma-n} = \max l_m^{nac}$ , где  $l_m^{nac}$  — максимальная длина тормозного пути пассажирского поезда на руководящем подъеме, определенная по условию следования пассажирского поезда по руководящему подъему с наибольшей допускаемой для пассажирского поезда скоростью, получим взамен предыдущей формулы

$$J_m = \frac{0,06 \max l_n + \max l_m^{nac} + l_m}{\min v} \quad (VI)$$

Чтобы установить максимальную длину тормозного пути пассажирского поезда на руководящем подъеме при наибольшей допускаемой скорости движения на рассматриваемом участке, можно воспользоваться фиг. 127, по которой по наибольшей допускаемой скорости движения пассажирского поезда  $V^n$  в километрах в час (по горизонтальной оси) может быть взята по интерполяции между кривыми для  $i = 0$  и для  $i = +11\%$  и  $i = 11\%$  длина тормозного пути  $l_m^n$  в метрах (по вертикальной оси).



Фиг. 127.

Для дальнейшего упрощения подсчетов можно в формуле (VI) при равновесных скоростях движения грузовых поездов на руководящем подъеме  $V_m < 30$  км/час положить  $0,06 \frac{l_m}{\min v} \cong 0,5$ , причем формула (V) получает вид:

$$J_m = 0,06 \frac{\max l_n + \max l_m^{nac}}{\min v} + 0,5 \quad (VII)$$

К исчисленному по формуле (VII) минимальному теоретическому значению интервала между поездами установлено добавление факкультатива на задержку поездов в пути в 2 минуты, с учетом коего формула примет вид:

$$J = \frac{0,06 l_n + \max l_m^{nac}}{\min v} + 2,5 \quad (VIII)$$

Взамен подсчетов по формуле (IV) можно воспользоваться фиг. 128, по которой, с одной стороны, по равновесной скорости движения грузовых поездов по руководящему подъему, а с другой — по наибольшей длине грузовых поездов плюс наибольшая длина

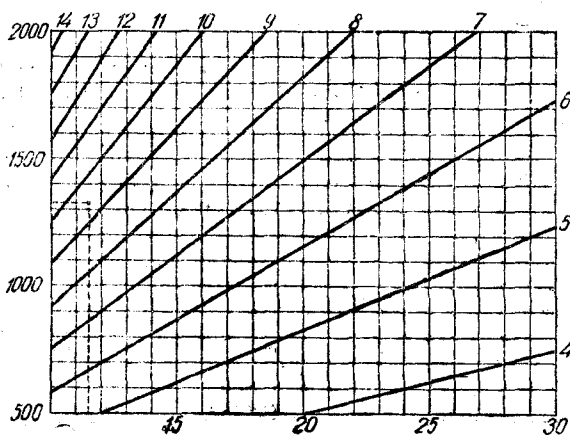
тормозного пути для самого быстроходного пассажирского поезда на руководящем подъеме, а именно:  $\max l_n + l_m^{nac}$  может быть определен искомым минимальный интервал между головами поездов по времени  $J$ .

7. Пример установления минимального интервала между головами грузовых поездов в пакете по времени. Руководящий подъем  $i_p = 4\text{‰}$ .

Наибольшая допустимая на рассматриваемом участке скорость пассажирских поездов  $\max V = 75 \text{ км/час}$ .

Грузовой паровоз серии Э.

Равновесная скорость полновесных грузовых поездов на руководящем подъеме  $\min V = 11,5 \text{ км/час}$ .



Фиг. 128.

Максимальная длина грузового поезда в рассматриваемом направлении движения при 14 крытых грузовых двухосных вагонах в составе и длине паровоза в 20 м равна

$$8 \cdot 114 + 20 = 930 \text{ м.}$$

По фиг. 131 для  $\max V^n = 75 \text{ км/час}$  отыскиваем для  $i = 4\text{‰}$  значение  $l_m^{nac} = 400 \text{ м}$ .

Таким образом имеем  $\max l_n + l_m^n = 930 + 400 = 1330 \text{ м}$ .

При  $\max l_n + \max l_m^n = 1330 \text{ м}$  и  $\min V = 11,5 \text{ км/час}$ .

По фиг. 132 получим, что  $9 < \min J < 10$ .

Округляя значение  $\min J$  до большого целого числа минут, получаем окончательно  $\min J < 10 \text{ м}$ .

8. Минимальный интервал между поездами при постах.

Что касается длины межпостовых перегонов при полуавтоматической блокировке, то минимальное ее значение определяется ниже следующими операциями.

При движении поезда от одного поста к другому посту необходимо, чтобы поезд прошел своим хвостом проходной сигнал  $a$  и первым скатом нажать педаль (фиг. 129), и только после этого постами  $a$  и  $b$  могут быть начаты операции по дальнейшему про-

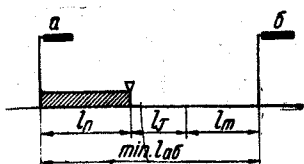
пуску поезда (возвращение дежурного по посту  $a$  в служебное помещение, закрытие семафора, запись извещения о проследовании поезда и передача его по аппарату или манипуляции с блок-аппаратом, открытие проходного семафора  $b$  следующим постом), за время производства которых поезд проходит расстояние  $\min l_m$ , причем к моменту открытия проходного семафора  $b$  поезд может быть от него не ближе чем на расстоянии тормозного пути  $l_m$ . Таким образом для случая движения поезда от поста  $a$  к посту  $b$  минимальная длина межпостового перегона:

$$\min l_{ab} = l_{нед} + l_r + l_m, \quad (IX)$$

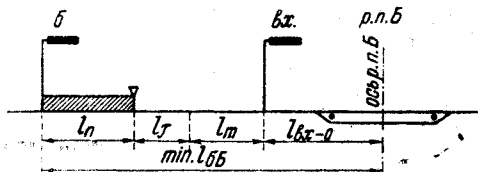
где  $l_{нед}$  — расстояние от семафора  $a$  до его педали.

При следовании поезда от поста к раздельному пункту с путевым развитием (фиг. 130) положение аналогично с рассматриваемым выше, так как в момент открытия входного семафора на раздельный пункт  $B$  (фиг. 130, обознач. буквами  $bx$ ) поезд может быть от него не ближе чем на расстоянии тормозного пути. Обозначая расстояние между входным семафором и осью раздельного пункта  $B$  через  $l_{bx-0}$ , получим минимальную длину перегона между постом и раздельным пунктом с путевым развитием:

$$\min l_{бБ} = l_{нед} + l_r + l_m + l_{bx-0}. \quad (X)$$



Фиг. 129.



Фиг. 130.

При телеграфных или телефонных постах в формулах (IX) и (X)  $l_{нед}$  надо заменить длиной поезда  $l_n$ .

В случаях следования поезда от раздельного пункта с путевым развитием к посту рассмотрим отдельно два случая — движение поездов совершается по сигналам полуавтоматической (механической) блокировки и по телеграфным или телефонным соглашениям. В первом случае оформление отправления поезда может начаться лишь по выходе поезда за выходной семафор (по нажатию первой паровой осью педали); в дальнейшем же положение аналогично с рассмотренными выше (фиг. 131).

В результате при механической блокировке минимальная длина межпостового перегона между раздельным пунктом с путевым развитием и постом:

$$\min l_{Лв} = l_{0-вых} + l_{нед} + l_r + l_m, \quad (XI)$$

где  $l_{0-вых}$  — расстояние между осью раздельного пункта с путевым развитием и выходным семафором.



При движении поездов по телеграфному или телефонному соглашению картина несколько иная. Так как дежурный по раздельному пункту с путевым развитием А может начать оформление отправления поезда по проходе хвостом поезда от раздельного пункта (конторы дежурного), то согласно фиг. 132 минимальная длина перегона в этом случае

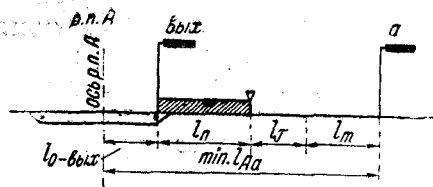
$$\min l_{Aa} + l_n + l_\tau + l_m. \quad (\text{XII})$$

Необходимо иметь в виду, что минимальная длина межпостовых перегонов, найденная для грузовых поездов, должна быть проверена по пассажирским поездам более коротким, но имеющим большую скорость движения. За окончательную минимальную длину должна быть принята большая из полученных таким образом величин.

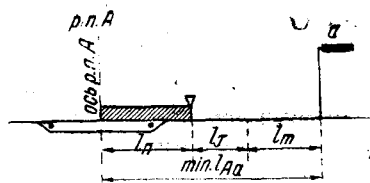
Минимальный же интервал между поездами по времени для каждого из межпостовых перегонов определится по следующей общей формуле:

а) при следовании поездов от раздельного пункта с путевым развитием к посту

$$\min I_{Aa} = 1,2 (t_{Aa} + \tau_p + \tau), \quad (\text{XIII})$$



Фиг. 131.



Фиг. 132.

б) при следовании от поста к посту

$$\min I_{ab} = 1,2 (t_{ab} + \tau), \quad (\text{XIV})$$

в) при следовании от поста к раздельному пункту с путевым развитием

$$\min I_{бБ} = 1,2 (t_{бБ} + \tau_3 + \tau), \quad (\text{XV})$$

где: 1,2 — коэффициент, учитывающий необходимый запас в размере 20%;

$t_{Aa}$ ,  $t_{ab}$ ,  $t_{бБ}$  — время хода поездов по перегонам;

$\tau$  — соответствующие нормы интервалов на производство операций по раздельным пунктам.

### III. Подсчет потребной пропускной способности участков

1. В основу подсчета потребной первоначальной пропускной способности участков должны быть положены данные об *ожидаемых размерах движения* по участкам в каждом направлении.

2. Срочные поезда для расчета потребной пропускной способности выражаются не физическим числом пар, а эквивалентом, учи-

тывающим не только время, занимаемое на графике каждым из срочных поездов, но и влияние их расположения на пропускную способность нормального графика по грузовому движению.

3. *Эквивалент срочных поездов* для однопутных участков при обычном парном графике грузовых поездов, согласно техническим условиям проектирования магистралей, может быть при предварительных расчетах для грубой ориентировки взят в размере:

а) для пары пассажирских поездов при числе их до трех включительно  $\varepsilon = 1,5$ ; при числе пар пассажирских поездов более трех берется не менее 1,2 с проверкой указанной нормы построением коммерческого графика; при преобладающем пассажирском движении необходимо построение графика;

б) для пары сборно-раздаточных поездов эквивалент — 1,5;

в) для пары поездов грузовых, ускоренных и воинских (при нанесении их на график нережущими расписаниями) эквивалент  $\varepsilon = 1,5$ .

4. Ориентировочно при пакетном графике эквивалент срочного поезда может быть принят равным одному пакету (пара пакетов на пару срочных поездов).

5. Для двухпутных линий условия пропуска поездов устанавливаются построением графика.

6. Впредь до установления надлежащих процентов *факультатива* — исчисление факультатива необходимо производить: в размер 20% для однопутных участков и 15% для участков двухпутных, исходя из времени занятия поездами максимального перегона.

7. *Подсчет пропускной способности участков* производится обычно в поездах параллельного графика; пропускная способность, выражаемая числом поездов разных категорий, при помощи определенных эквивалентов, как показано выше, приводится к потребной пропускной способности, выраженной числом поездов параллельного графика.

*Для подсчета пропускной способности участка числом поездов параллельного графика* очевидно необходимо найти пропускную способность ограничивающего перегона, которым для параллельного парного графика является максимальный по времени хода перегон, что обычно и делается по формулам, изложенным выше.

При решении практических задач по развитию пропускной способности участков недостаточно учитывать только возможные размеры пропускной способности, обеспечиваемые тем или иным мероприятием;

необходимо также взвешивать и результаты эксплуатации при проведении этого мероприятия, в первую очередь величину участковой скорости.

*Другими словами, практическая пропускная способность должна определяться* не максимальным числом поездов, которые можно проложить на графике, но числом поездов, которые можно проложить на графике при достаточно высокой участковой скорости, т. е. с обеспечением заданных измерителей (участковой скорости и оборота локомотивов и бригад).

8. Для графиков с наличием срочных поездов величина участковой скорости может быть получена достаточно правильно только из построения конкретных графиков движения этих участков. Поэтому при сравнении вариантов развития пропускной способности построение графиков является обязательным.

Обратно, если задана величина участковой скорости при данной ходовой скорости или коэффициент участковой скорости — построение графика определяет число поездов, могущих быть проложенными с заданной скоростью.

Вместе с тем построением графика будут учтены также и влияние технических стоянок на участковую скорость и пропускную способность графика.

Для ориентировочных целей можно принять следующие коэффициенты:

а) коэффициент участковой скорости обычного графика должен быть не ниже 0,70;

б) коэффициент участковой скорости пакетного однопутного графика не ниже 0,80;

в) коэффициент участковой скорости двухпутного графика не ниже 0,85 — 0,80, в зависимости от числа срочных поездов.

#### IV. Развитие и реконструкция пропускной способности

1. Основные мероприятия. Значительный рост грузовых потоков, а также значительный рост пассажирских перевозок, увеличивший размер пассажирского движения до 30 — 40 пар пассажирских поездов в сутки, в сочетании со значительными размерами грузового движения, требуют приспособления оборудования, а равно и методов организации движения поездов к указанным условиям работы вплоть до специализации отдельных линий или путей на них для пассажирского и грузового движения.

Необходимо развивать пропускную способность не отдельных участков, а целых направлений с одновременным созданием тождественных условий эксплуатации на всем их протяжении.

К мероприятиям по усилению и реконструкции пропускной способности должны быть отнесены:

а) *открытие отдельных пунктов* (разъездов на однопутных линиях и постов на линиях двухпутных);

б) *механизация операций на отдельных пунктах по пропуску поездов* (жезловые и блок-аппараты вместо движения поездов по телеграфным или телефонным соглашениям, механическая и электрическая централизация);

в) *оборудование автоматической блокировкой*,

г) *применение отдельных пунктов со сдвинутыми путями*;

д) *изменение приемов пропуска поездов через отдельные пункты и оборудования последних*;

е) *применение диспетчерской централизации стрелок и сигналов*;

ж) *внедрение новых типов локомотивов*;

з) *применение подталкивания и кратной тяги*;

- и) смягчение профиля;
- к) переход на электрическую тягу;
- л) устройство вторых путей.

**2. Открытие отдельных пунктов.** Увеличение пропускной способности посредством *открытия разъездов ограничивается* минимально возможной длиной перегона и падением участковой скорости в связи с увеличением числа остановочных пунктов. С увеличением числа остановочных пунктов также связано увеличение штатов и эксплуатационных расходов. Ряд исследований показал, что *пределом дробления линии на перегоны* является такое дробление, которое дает максимальную пропускную способность — 24 пары поездов параллельного графика, причем экономический предел наступает раньше 24 пар.

Усиление пропускной способности однопутных линий при помощи открытия разъездов по плану развития пропускной способности не будет иметь значительного применения.

Для двухпутных участков открытие постов телеграфных и телефонных и блок-постов полуавтоматической (механической) блокировки является нормальным методом развития пропускной способности.

При мощных паровозах и смешанных составах в зависимости от руководящего подъема пропускная способность колеблется в пределах от 70 до 100 поездов в каждом направлении движения, при паровозах серии Э — от 40 до 75.

Несмотря на простоту и относительную дешевизну открытия постов, необходимость содержания значительного штата дежурных на них ограничивает применение открытия постов в целях увеличения пропускной способности на двухпутных линиях.

Во всех случаях проектирования для усиления пропускной способности открытия отдельных пунктов должно быть произведено сравнение эффективности этого мероприятия с другими возможными.

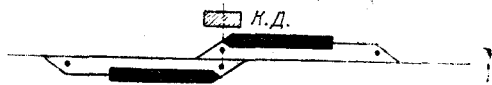
**3. Механизация операций на отдельных пунктах по пропуску поездов.** Переход от примитивных методов организации движения поездов по телеграфным и телефонным соглашениям при ручных стрелках и механизации сношений по пропуску посредством установки жезловых аппаратов на однопутных линиях и блок-аппаратов на однопутных и двухпутных линиях, а равно и переход к механической и электрической централизации стрелок и сигналов, позволяет увеличить пропускную способность за счет уменьшения интервалов, потребных на производство операций по отдельным пунктам по пропуску поездов. Кроме того эти мероприятия позволяют изменить организацию движения поездов, что дает возможность существенно увеличить пропускную способность.

**4. Оборудование автоматической блокировкой.** Возможность изменения методов эксплуатации при автоблокировке при помощи безопасного систематического применения пакетного движения делает оборудование железных дорог автоблокировкой чрезвычайно эффективным мероприятием по развитию пропускной способности как однопутных, так и двухпутных линий.

Именно, даже при повышенном факультативе в размере 30 — 40% максимальная пропускная способность однопутных линий может быть увеличена на 50 и даже 100% по сравнению с той пропускной способностью, которыми располагают наши однопутные дороги при их современном оборудовании.<sup>1</sup>

Для двухпутных дорог влияние автоблокировки еще более эффективно, особенно в сочетании с электрификацией линии. Например для пригородных участков реализована пропускная способность до 40 поездов в час (Московский глубокий ввод и др.).

Если принять еще во внимание, что автоблокировка является средством не только усиления пропускной способности, но и повышения безопасности движения, то станет вполне понятной величина значительного объема устройств автоблокировки, запроектированного на период второго пятилетия на сети СССР.



Фиг. 133.

5. Применение отдельных пунктов со сдвинутыми путями. Осуществление систематического пакетного движения при автоблокировке приводит к необходимости развития путевого оборудования отдельных пунктов, предназначенных для скрещения поездов.

Американская практика уже давно пришла к типу *разьезда со сдвинутыми путями*, изображенному на фиг. 133.

Применение этого типа при обычном графике и обычных принятых у нас способах движения по телеграфному или телефонному соглашению и жезлам позволяет посредством приема поездов с остановкой их головой у конторы дежурного уменьшить интервал за счет уменьшения путей прохода главным кондуктором от конторы дежурного с путевой или жезлом к голове поезда.

При автоблокировке поезда при приеме могут быть сдвинуты от конторы дежурного вперед по ходу поездов, как показано на фиг. 136, благодаря чему происходит укорочение длины однопутного перегона и возможность движения поездов во время скрещения.

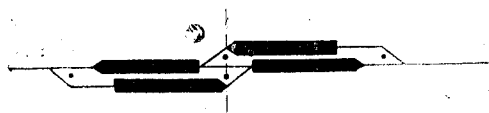
Однако и в этом случае увеличение пропускной способности незначительно (10%). Тем не менее применение отдельных пунктов указанного типа рационально в силу возможности приема двух пакетов поездов на меньшее число разьездных путей, чем это может иметь место при развитии наших обычных разьездов с параллельными путями (фиг. 134 и 135) в ширину.

6. Изменение приемов пропуска поездов через отдельные пункты и оборудование последних. Применение пакетного графика движения поездов при автоблокировке дает сильное увеличение пропускной способности, но связано обычно с падением участковой скорости.

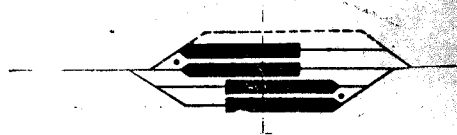
<sup>1</sup> Примерно такие же цифры в отношении американских дорог указываются инж. В. С. Братиним в его книге «Пропускная способность американских ж. д.», изд. 1932 г.

Чем больше поездов в пакете и чем больше интервалы между ними, тем больше простои поездов на разъездах при скрещении пакетов и тем меньше участковая скорость движения поездов.

С другой стороны, при осуществлении одной и той же пропускной способности применение разъездов со сдвинутыми путями позволяет уменьшить число их, а следовательно и перегонов, и тем самым повысить коммерческую скорость по сравнению с нашими обычными разъездами с параллельными путями.



Фиг. 134.



Фиг. 135.

Использование автоблокировки в целях повышения пропускной способности с одновременным применением разъездов со сдвинутыми путями, дающими либо некоторое дополнительное повышение пропускной способности при оставлении числа разъездов, либо возможность некоторого повышения участковой скорости при оставлении без изменения размеров пропускной способности, давно привело на американских железных дорогах к применению длинных разъездов, позволяющих не только некоторое продвижение поездов вперед, как показано на фиг. 136 во время скрещения, но и полное скрещение и обгоны на ходу.

Указанные длинные разъезды при той же пропускной способности, что и при разъездах с параллельными путями, требуя значительно меньшего числа скрещений и позволяя производить их хотя бы и с малыми скоростями, но без остановок, значительно увеличивают участковую скорость (по нашим предварительным подсчетам

до 30% по сравнению с участковой скоростью при той же пропускной способности, но при разъездах с параллельными путями).

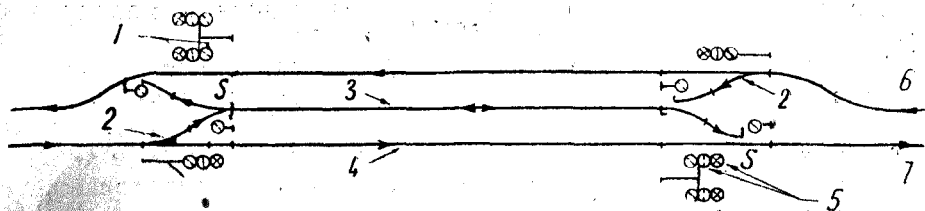
Дальнейшее удлинение разъездных и обгонных путей позволяет соответственно с уменьшением длины перегонов увеличивать пропускную способность их, а соответственно с увеличением длины разъездных путей увеличивать скорость движения поездов при скрещении и обгонах и благодаря этому участковую скорость.

Длинные разъезды имеют и то преимущество, что дают естественный, постепенный и логический переход от однопутной линии к двухпутной.

Необходимо добавить, что безопасное осуществление скрещений и обгонов на ходу возможно лишь при быстром и надежном управлении стрелками, которое при достаточно большой длине разъездов и обгонных пунктов возможно лишь при электрической централизации стрелок и при наличии в конторе дежурного „табло“, дающего

картину положения стрелок, показания сигналов и движения поездов по изолированным секциям пути.

7. Применение диспетчерской централизации стрелок и сигналов. Наиболее полное осуществление методов эксплуатации, возможных только при объединении автоблокировки с электрической централизацией стрелок, достигается применением так называемых



Фиг. 137.

диспетчерских машин. В этом случае централизуется управление всеми стрелками и сигналами на протяжении целых участков, причем дежурный диспетчер заменяет при помощи своей машины дежурных и стрелочников на всех отдельных пунктах своего участка. Обычно при диспетчерской машине имеется *табло и прибор, автоматически вычерчивающий график движения поездов по участку*,



Фиг. 138.

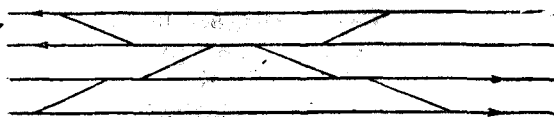
Осведомленность диспетчера о работе всего его участка и быстрота и надежность непосредственного управления стрелками и сигналами значительно повышают практическую пропускную способность участков и коммерческую скорость движения поездов, особенно благодаря возможности безостановочных скрещений и обгонов поездов.

Диспетчерскую централизацию рационально связывать с особыми типами отдельных пунктов (фиг. 138).

На фиг. 137 дан тип обгонного пункта с одним

только обгонным путем для обоих направлений между главными путями и с пружинными стрелками. Стрелки, показанные на черт. 137 цифрой 2—управляемые, остальные пружинные с нормальным положением, показанным на чертеже.

Равным образом необходимо отметить укладку стрелок на перегоне (фиг. 139) не только двухпутных, но и многопутных железных дорог в целях перепуска поездов для дальнейшего следования



Фиг. 139.

с любого пути на любой другой путь, чем может быть достигнут обгон на ходу не только в пределах обгонных пунктов, но и на перегонах.

8. Внедрение новых типов локомотивов. Замена старых и более слабых локомотивов новыми, более совершенными по конструкции и более мощными, увеличивает грузопропускную способность участков и снижает себестоимость перевозок. Поэтому увеличение мощности локомотива является одним из основных мероприятий плана реконструкции нашего транспорта.

9. Применение кратной тяги и подталкивания. При невозможности введения более мощных паровозов по условиям верхнего строения, мостов или сцепки прибегают к двойной или вообще кратной тяге. С хозяйственной точки зрения применение двойной тяги на больших протяжениях не может быть рекомендовано, так как второй и тем более третий паровоз не могут быть использованы полностью, а кроме того при слабой тяжке учащаются обрывы. Применение двойной тяги может быть оправдано лишь как временная мера до перехода на более мощный локомотив.

Особое место занимает применение двойной тяги с составкой второго паровоза в хвост поезда или так называемое подталкивание.

В виду возможности вступления в работу толкача, сцепленного с составом, в любой момент во время хода поезда, а равно и возможности в любой момент и на ходу вывода его из работы, представляется возможным при подталкивании двойную тягу осуществлять не на всем протяжении участков и даже перегонов, а только на тяжелых частях их.

Возможность и рациональность применения толкания лучше всего иллюстрируется так называемыми тонно-километровыми диаграммами, заключающимися в том, что на графике откладывают по горизонтали в определенном масштабе перегона (или даже части перегонов), а по вертикали возможные предельные веса поездов по каждому перегону.

Для грубого определения выгоды системы толкания может служить условие, установленное инж. Б. Д. Воскресенским,

$$\frac{\Delta Q}{Q} > \frac{\Delta L}{L}, \quad (\text{XVI})$$

где:  $Q$  — первоначальный вес поезда;

$\Delta Q$  — прирост веса поезда при толкании;

$\Delta L$  — протяжение толкания;

$L$  — длина участка обращения поездов с повышенным толканием весами.

10. Смягчение профиля. Смягчение уклонов по справедливости может быть названо одним из наиболее серьезных мероприятий по капитальному переустройству эксплуатируемой сети в целях повышения пропускной способности участков и целых направлений и одновременного снижения себестоимости перевозок.

Действительно, при оставлении после смягчения профиля прежних весов составов можно получить большие скорости движения и вследствие этого увеличение пропускной способности.



Обычно идут другим путем и, увеличивая веса поездов, увеличивают пропускную способность числом вагонов и числом тонн груза.

Американская практика давно оценила эффективность этого мероприятия, а последние исследования только подтверждают чрезвычайную экономичность его.

Для целей первого ориентировочного сравнения вариантов и установления возможных вариантов решения вопроса для наших условий могут служить следующие данности.

На фиг. 140 даны кривые капиталовложений на 1 км однопутной линии по смягчению для местностей равнинной, средней и холмистой.

Стоимость смягчения отнесена на 1 км участка, по которому обращаются поезда увеличенного веса.

Порядок пользования этими кривыми следующий.

В соответствии с топографической характеристикой местности от начальной точки соответствующей кривой (точки уклона 10, 8, 6‰ соответственно для местности равнинной, средней и холмистой) откладывается влево число тысячных, на которые предполагается смягчить профиль, и через полученную точку проводится ордината до пересечения с выбранной кривой. Отсчет по вертикальной шкале для этой точки дает полную стоимость 1 км смягчения однопутной линии.

Для получения стоимости смягчения профиля двухпутной линии следует увеличить полученные цифры на 60%.

Для грубо приближенных подсчетов эксплуатационных расходов можно воспользоваться графиками на фиг. 141 и 142.

Кривые на этих графиках дают себестоимость тоннокилометра, соответственно для паровозов 1—5—1 и ЭУ—0—5—0 в зависимости от грузооборота руководящего уклона и характера местности.

Суммарная экономия на расходах эксплуатации

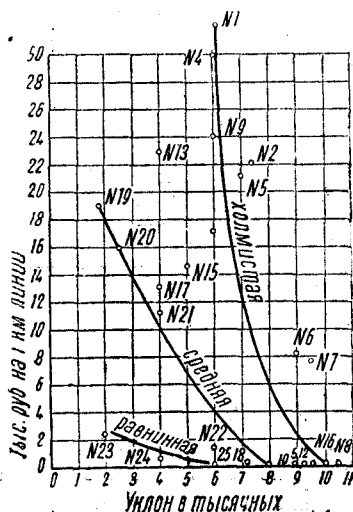
$$E - E' = PS (e - e'), \quad (XVII)$$

где:  $E$  и  $E'$  — эксплуатационные расходы для варианта с более крутым и более мягким уклоном;

$PS$  — расчетный грузооборот;

$e$  и  $e'$  — себестоимость одного тонно-километра при более крутом и более пологом уклоне.

Определив стоимость смягчения  $C$  и экономию на расходах эксплуатации  $(E - E')$ , можно установить сферу возможного принятия того или иного уклона, а если нужно, то и сферу приме-



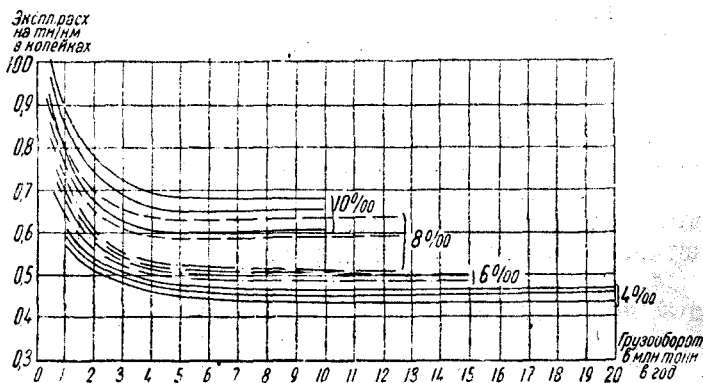
Фиг. 140.

нения того или иного паровоза при смягчений посредством построения кривой критического равенства вариантов

$$Cp = E_1 - E', \quad (\text{XVIII})$$

где  $p$  — процент соэнакопления.

Отбрасывая все явно невыгодные варианты, получим сумму тех вариантов, которые подлежат сравнению.



Фиг. 141.

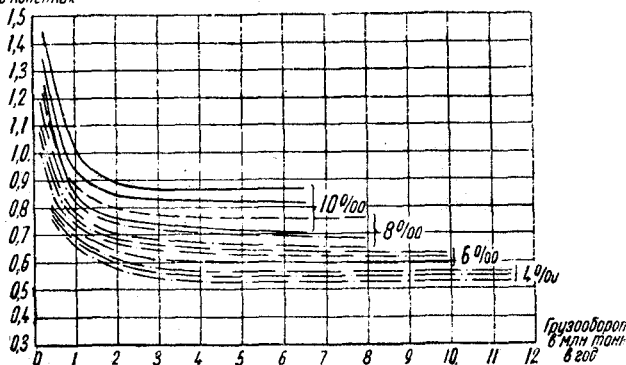
Для вариантов, принятых к сравнению, должна быть сделана проверка соответствия их заданному грузообороту (более подробно см. работу ЦИС „Смягчение уклонов“).

До перехода с однопутного на двухпутное движение всегда надлежит выяснить целесообразность смягчения уклонов, причём

смягчение профиля наиболее целесообразно тогда, когда линия трассирована в предвидении этого смягчения.

II. Переход на электротягу. Электрификация железных дорог СССР является составной частью единого плана электрификации всей страны, ведущим звеном реконструкции ж.-д. транспорта в перспективе его развития.

Экспл. расх на т/км в колеекх



Фиг. 142.

Электротяга дает значительное увеличение грузопропускной способности дорог и скорости движения.

Числовые характеристики, относящиеся к электротяге, определяются родом тока, принятого для электрификации ж.-д. сети и типом электровоза.

При постоянном токе с рабочим напряжением в 3000 в, и при электровозе типа 1—3—3—1 (нагрузка на ось 23 т, общий вес около 170 т, часовая сила тяги 27 т, скорость движения на подъеме при выходе на характеристику 35 км/час, наибольшая конструктивная скорость около 70 км/час) представляется возможным согласно данных инж. Н. М. Шишелова:

а) Увеличение веса поездов на 8% по сравнению с паровозами серии Т<sup>А</sup> и на 50% против паровозов серии ЭУ.

б) Повышение предельной грузопропускной способности участков в зависимости от увеличения веса поезда и перегонной (технической) ходовой скорости на 30—40% против мощного паровоза.

в) Повышение участковой скорости движения против скорости паровой тяги при мощном паровозе на 20—30%.

г) Снижение расхода топлива (угля) не менее 50—60%.

В виду больших, по сравнению с паровой тягой, капитальных затрат на первоначальное оборудование ж.д. линий под электро-тягу, последняя дает экономию в эксплуатационных и общих годовых расходах при грузонапряженности не менее чем в 3—5 млн. т/км.

Опыт параллельного проектирования развития пропускной способности при паровой и электрической тяге показал чрезвычайную техническую и экономическую эффективность последней.

12. Устройство вторых путей. *Бесспорным устройством вторых путей является лишь в тех случаях, когда размеры грузо- и пассажиропотоков не допускают ни при каких условиях освоения их однопутной железной дорогой.*

Устройство второго пути требует значительных дополнительных капиталовложений и, с одной стороны, увеличивая годовые издержки в части путевых расходов, с другой стороны, снижает расходы, связанные с участковой скоростью (т. е. зависящие от часов работы локомотивов вагонов, поездов, бригад), а также связанные с числом и типом раздельных пунктов.

Стоимость устройства второго пути настолько велика, что необходимо проверить всевозможные способы усиления пропускной способности однопутной линии, прежде чем решаться на постройку второго пути.

При этом нужно возможно шире использовать американский опыт *частичной укладки вторых путей*, укладывая их: 1) как удлиненные станционные пути на концах участка; 2) как вспомогательные пути на промежуточных пунктах для скрещения или обгона поездов на ходу; 3) на длинных крутых подъемах, где скорость грузовых поездов неизбежно мала и вспомогательные пути позволяют осуществлять обгон срочными поездами на ходу.

Необходимость перехода на второй путь определяется не только размерами движения, но в значительной степени характером движения.

Именно наличие большого числа разных категорий пассажирских поездов, особенно со специфическим пригородным движением, может обусловить постройку второго пути задолго до ис-

черпания пропускной способности однопутной линии. Пригородные участки в Америке имеют до 10 путей, у нас в СССР имеются четырехпутные участки (Москва — Люберцы) и в ближайшее время проектируются шестипутные пригородные участки с выносом на отдельную пару путей пригородного движения.

В числе мероприятий по развитию пропускной способности участков мы не указали случаев применения непарного графика на однопутных железных дорогах и пропуск поездов по неправильным путям на двухпутных железных дорогах. Мероприятия эти используются в практике наших железных дорог, причем движение поездов по неправильным путям применяется главным образом как средство регулирования движения поездов.

13. **Выводы.** Можно сделать общий вывод в отношении развития пропускной способности в условиях указанного выше роста грузо- и пассажирооборота, что уже в ближайшие годы старые экстенсивные мероприятия, — как открытие разъездов, применение жезлов и полуавтоматической блокировки, устройство вторых путей, — должны быть заменены новыми, реконструктивного порядка: электротяга, мощные паровозы, реконструкция и рационализация профиля, автоблокировка в сопровождении ее длинными раздельными пунктами, диспетчерской централизацией и новыми приемами эксплуатации.

инж. В. С. Ларионов

## ГЛАВА II

# ОСНОВЫ ВЗАИМНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ВАГОНАМИ ГРУЗОВОГО ПАРКА НА ДОРОГАХ СЕТИ

### I. Передача вагонов в обмен и без обмена

1. **Передача в обмен.** Передача вагонов грузового парка с дороги на дорогу производится:

1) в обмен;

2) без обмена:

а) на срочный возврат,

б) без срочного возврата.

*В обмен* передаются крытые вагоны, платформы, полувагоны общих для всех железных дорог СССР типов подъемной силой от 15 т и выше. Вагоны подъемной силой менее 15 т к обращению в прямом сообщении не допускаются.

*Обменной единицей* в настоящее время впредь до оборудования всего состава вагонов грузового парка дорог СССР большегрузными четырехосными вагонами считается двухосный вагон. Вагоны четырехосные считаются по обмену за две единицы.

Обмен производится крытыми вагонами на крытые и платформами на платформы. Допускается передавать *груженые платформы* взамен крытых и *груженые и порожние крытые* взамен платформ.

2. Передача без обмена. *Специальные вагоны передаются на соседние дороги на срочный возврат с соответствующим грузом и порожнем состоянии при вагонном листе. Вагоны, передаваемые на срочный возврат, должны иметь надпись: „срочный возврат“.*

*К вагонам, передаваемым без обмена и без срочного возврата, относятся:*

1) вагоны, командированные на другие дороги, а также возвращаемые из командировки;

2) вагоны, ошибочно перешедшие с одной дороги на другую без записи в документы по обмену или при обнаружении ошибочной записи в технических передаточных ведомостях (двойная запись одного и того же вагона), а также при разверстке вагонов грузового парка по результатам майской переписи вагонов;

3) вагоны, идущие как груз (с заводов).

3. **Нормы передачи вагонов.** В каждом обменном пункте устанавливаются Центральным эксплуатационным управлением *максимальные нормы обмена вагонами для груженого направления*, исходя из пропускной способности прилегающих участков и перерабатывающей способности обменной станции.

В отдельные периоды установленные максимальные нормы могут повышаться или за счет фактической непарности движения или усиленного прибытия груза по назначению для разгрузки на самой обменной станции.

Кроме максимальной нормы обмена в каждом обменном пункте устанавливаются РУПРами *плановые нормы обмена* на месячный или декадный период. Нормы эти объявляются не позднее чем за 3 дня до начала планового периода. Плановая норма обмена может быть ниже максимальной или равна ей. *Отступление от плановой нормы обмена* допускается как исключение *на один состав* в ту или другую сторону.

Дорога сдающая уведомляет, не позднее чем за 24 часа до начала обменных суток, дорогу принимающую о цифре фактически предстоящей сдачи.

В тех случаях, когда на станцию перехода вагонов доставлено за сутки количество вагонов, превышающее более чем на один состав плановую норму сдачи, то все излишние вагоны проводятся по документам перехода на следующие обменные сутки.

При погашении образовавшегося в обменном пункте *вагонного долга* дорога сдающая на время погашения долга может сдавать *преимущественно порожние составы* с превышением максимальной нормы обмена до 50%.

Такое увеличение допускается и в тех случаях, когда перекомандировываются порожние вагоны в направлении, обратном груженому.

При погашении *платформенных долгов* порожними в направлении, совпадающем с груженым потоком, такое погашение может производиться с превышением максимальной нормы обмена на 20%.

4. **Обязательства по переходу вагонов.** Дорога, принявшая в обмен груженные вагоны, обязана сдать такое же количество обменных единиц вагонов (груженными или порожними).

За невыполнение обязательств по обмену вагонами дороги задержавшие уплачивают за каждый недоданный вагон *штраф* за каждые сутки должания впредь до ликвидации долга.

В период с 1 марта по 1 ноября дорогам предоставляется право объявлять размен платформами. Со дня получения такого заявления дорога принимающая обязана ежедневно возмещать полученные груженые платформы таким же количеством груженых или порожних платформ и приступить к погашению образовавшегося ранее платформенного долга.

В случае ошибочного фактического перехода вагона с одной дороги на другую без записи в документы по обмену, при обнаружении ошибочной записи в технических передаточных ведомостях (двойная запись одного и того же вагона) или несогласования записи в технических ведомостях с актом о суточной передаче дорога сдающая предьявляет дороге принимающей акт, как требование возмещения ошибочно перешедших вагонов.

5. Порядок возвращения вагонов срочного возврата на дорогу приписки. Вагоны срочного возврата на обратном пути следуют по кратчайшему направлению с уведомлением пунктов первоначального следования.

Вагоны срочного возврата, возвращаемые из-под выгрузки или следующие на другие дороги под нагрузку, должны сопровождаться *вагонными листами*, составленными станцией отправления. При возвращении таких вагонов из-под выгрузки в вагонных листах должно быть указано направление следования вагона, т. е. те передаточные пункты, через которые подлежащий возвращению вагон должен проследовать.

Очистка и промывка вагонов срочного возврата, освобождающихся из-под выгрузки, производятся на станции разгрузки таких вагонов за счет дороги выгрузки.

6. Сроки следования вагонов срочного возврата. Для следования вагонов срочного возврата в обоих направлениях установлены следующие сроки:

- а) на каждые 250 км пути следования — одни сутки, причем 125 км и менее считаются за полсутки, а более 125 км за одни сутки;
- б) на каждый обменный пункт при переходе с одной дороги на другую — 6 часов;
- в) на выгрузку, отправку порожняком — 12 часов;
- г) на погрузку вагона, засланного за грузом, и отправление — 12 час.

За несвоевременный возврат вагонов срочного возврата виновные дороги уплачивают дороге приписки штраф за каждый вагон и за каждые сутки задержки.

## II. Контроль технического состояния вагонов грузового парка при передаче их с одной дороги на другую

Передаваемые с одной дороги на другую вагоны грузового парка по своему техническому состоянию должны удовлетворять требованиям, указанным в „*Правилах ремонта вагонов товарного парка и передачи их с одной дороги на другую*“, изд. 1931 г.

Для контроля исправного технического состояния передаваемых с одной дороги на другую вагонов грузового парка на обменных пунктах установлен *двухсторонний осмотр их в техническом отношении* агентами дороги сдающей и принимающей.

*Неисправности в вагонах, предусмотренные в правилах, разделяются на две категории:*

к I категории относятся неисправности и недостатки, при наличии которых вагоны подлежат безусловному забракованию;

ко II категории — остальные недостатки, которые, как общее правило, должны устраняться на передаточных пунктах, но в исключительных случаях могут передаваться с приплатою в пользу дороги принимающей по ценам установленной расценочной ведомости.

При обмене вагонами на объединенной передаточной станции *устранение дефектов в вагонах* производится средствами объединенной станции за счет дороги, сдающей вагоны.

При наличии в одном узле двух самостоятельных обменных станций, принадлежащих разным дорогам, передача вагонов производится на дороге сдающей.

Все недостатки, обнаруженные у вагонов, записываются агентами тяги обеих дорог в свои *натурные книжки*, которые являются первичным документом, и на основании их подписываются технические передаточные ведомости и все последующие документы. Забракованные вагоны вносятся агентом принимающей дороги в *книгу браковки*.

### III. Условия передачи вагонов и грузов с одной дороги на другую

В целях устранения случаев перехода с дороги на дорогу вагонов с неисправностями в грузовом отношении (коммерческими), для упразднения передачи грузов с неисправными документами или без документов, а также для обеспечения своевременного обнаружения дефектов в отношении состояния грузов и недостатков погрузки на открытом подвижном составе, — установлена *двухсторонняя передача вагонов в обменных пунктах*, которая производится на передаточной станции сдающей дороги. В отдельных узлах (с разрешения НКПС) передача производится на объединенной передаточной станции.

Для выполнения операций по передаче каждая дорога на своей передаточной станции (если передаточные станции разделены) имеет передаточную контору с необходимым штатом дежурных агентов передачи и дежурных весовщиков-приемщиков-сдатчиков. На соседней станции для осмотра и приема вагонов и грузов дорога принимающая имеет своих агентов передачи, а в случае необходимости также и весовщиков-приемщиков-сдатчиков.

На объединенных станциях операции по передаче в обоих направлениях выполняются единой передаточной конторой дороги, в ведении которой находится объединенная станция. Принимающая дорога для осмотра, приема и сдачи вагонов и грузов имеет на объединенной станции своих агентов передачи.

Все операции по коммерческой передаче должны производиться параллельно с работой по технической передаче, не превышая сроков, установленных для технической.

*Осмотр сохранности передаваемых вагонов и грузов состоит из:*

а) осмотра исправности вагона в отношении обеспечения целостности груза;

б) проверки правильности погрузки и целостности грузов, перевозимых на открытом подвижном составе;

в) проверки правильности грузовых документов как в отношении полного их наличия, так и в отношении правильного их составления;

г) составления грузовых передаточных ведомостей;

д) составления актов по поводу обнаруженных дефектов.

Передаточная станция производит подробную проверку грузовых документов на прибывшие грузы. Документы проверяются как в отношении полного их наличия и соответствия предъявленным вагонам, так и в отношении правильности их составления.

Проверка документов делается совместно агентами передачи принимающей и сдающей дорог. Все обнаруженные дефекты в документах должны быть устранены сдающей дорогой.

Если груз прибыл без документов, то передаточная станция задерживает такой груз до выяснения его принадлежности.

Все обнаруженные при передаче вагонов *неисправности по условиям сохранности устраняются*, как правило, сдающей дорогой.

Если при передаче на объединенной станции сдающей дорогой будет являться примыкающая дорога, то неисправности, которые не могут быть устранены сдающей дорогой, по ее требованию устраняются объединенной станцией за счет сдающей дороги и с начислением на нее штрафных сумм, предусмотренных правилами.

Вагоны с неисправностями в грузовом отношении, которые не могут быть устранены в течение срока назначенной стоянки передачи, выбрасываются из поезда и могут быть проведены по обмену после устранения неисправностей. Передача грузов с одной дороги на другую оформляется составлением грузовых *передаточных ведомостей*.

Грузовая передаточная ведомость составляется под копирку в следующем количестве экземпляров:

а) на объединенных станциях в двух экземплярах:

первый—для учета дороги сдающей и второй—для объединенной передаточной станции;

б) на разъединенных станциях в трех экземплярах: по одному экземпляру станциям сдающей и принимающей дороги и один экземпляр для учета сдающей дороги.

К грузовой передаточной ведомости прилагаются все относящиеся к передаваемым грузам документы, в том числе акты по недостаткам, которые влекут за собою расчеты между дорогами.

Передача вагонов и грузов по условиям сохранности с одной дороги на другую регулируется специальными правилами издания 1932 г.



## IV. Передача приспособлений для перевозки грузов

Приспособления для перевозки разного рода грузов передаются с дороги на дорогу:

- а) в обмен,
- б) без обмена на срочный возврат,
- в) без обмена и без срочного возврата.

*В обмен* передаются:

- а) съемные приспособления, передаваемые на основании правил съемных воинских приспособлений;
- б) дверные заграждения (щиты), передаваемые на основании правил пользования и обмена дверными заграждениями (щитами) при перевозке грузов всыпную;
- в) дверные решетки для перевозки скота, передаваемые на основании правил пользования и обмена дверными решетками, употребляемыми для перевозки скота;
- г) съемные кольца установленных типов при перевозке крупного рогатого скота.

Дорога, принявшая по обменным документам перечисленные приспособления, обязана сдать такое же количество их не позже следующих суток; в противном случае она уплачивает штраф за каждое приспособление и каждые сутки пользования ими.

*На срочный возврат* без обмена передаются брезенты, предъявляемые на основании правил взаимного пользования брезентами. За задержку брезентов сверх установленных правилами сроков виновная дорога уплачивает дороге-собственнице брезента штраф за каждые сутки задержки.

*Без обмена и срочного возврата* передаются:

- а) приспособления, устраиваемые дорогами отправления на один рейс под различные специальные перевозки;
- б) приспособления, передаваемые в командировку.

## V. Передаточные документы на вагоны

Все подлежащие сдаче вагоны в каждой отдельной передаче записываются в *технические передаточные ведомости*. Номера вагонов записываются в технические передаточные ведомости, по возможности в порядке нахождения их в составе передаваемого поезда обязательно по родам вагонов (крытые, платформы, полувагоны) с разделением на груженные и порожние. Тормозные с ручными тормозами обозначаются буквой Т, а с автоматическими буквой ТА. Под каждым столбцом подводится итог принятых вагонов за сутки.

Отдельные технические передаточные ведомости составляются на четырехосные вагоны, причем против номера вагона показывается тип вагона: построек СССР, американский, Фокс-Арбель, Кушмана и т. д.

На вагоны срочного возврата составляются отдельные технические передаточные ведомости.

Съемные воинские приспособления передаются по особой (технической) передаточной ведомости.

Технические передаточные ведомости составляются в трех экземплярах: *ведомость, дубликат и корешок*.

По окончании коммерческого осмотра состава передаваемого поезда агенты эксплуатации дорог, сдающей и принимающей, подписывают технические передаточные ведомости. Корешок оставляется на передаточном пункте, ведомость и дубликат направляются дорогами, сдающей и принимающей, в дирекцию дороги при актах передачи (ведомость — дорогом принимающей, дубликат — дорогом сдающей).

О результатах передачи вагонов и грузовых приспособлений за отчетные сутки на передаточных пунктах составляются совместно агентами обеих дорог *акты передачи* в двух экземплярах.

Основанием для составления суточных актов передачи служат подписанные обеими сторонами технические передаточные ведомости, поэтому никакие возражения против таких ведомостей в актах передачи не допускаются.

Кроме данных о передаче вагонов и приспособлений по техническим передаточным ведомостям в актах передачи помещаются:

- а) сведения о количестве передаваемых тормозов и долга ими, записываемых в актах передачи общим числом, т. е. без подразделения по роду и специальности вагонов, передаваемых в обмен;
- б) сведения о передаче в обмен грузовых приспособлений, кроме воинских, а именно: хлебных щитов, скотских решоток, колец, с выверкой долгов этими приспособлениями, и брезентов.

*инж. В. М. Страхов*

### ГЛАВА III

## ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ УЧЕТ

### 1. Основы эксплуатационного учета

1. Основные разделы учета. Эксплуатационный учет распадается на четыре основных раздела:

- 1) учет объема и характера совершаемых перевозок;
- 2) учет наличия, состояния, распределения, работы и использования вагонов;
- 3) то же — локомотивов;
- 4) учет общего хода выполнения перевозок.

Характеристика размеров, условий и качества работы вагонного парка основывается на девяти категориях показателей:

- а) общем пробеге вагонов —  $\Sigma Ns$ ;
- б) эксплуатационной длине (сети, дороги, района) —  $L$ ;
- в) работе вагонов, измеряемой числом приводимых в движение вагонов —  $i$ ;
- г) вагонном парке —  $N$ ;
- д) густоте движения вагонов —  $h$ ;
- е) вагонном рейсе (расстоянии оборота вагона) —  $l$ ;
- ж) времени оборота вагона (времени совершения рейса)  $\vartheta$ ;

з) суточного пробега вагона —  $S \left( \frac{\text{километры}}{\text{в сутки}} \right)$

и) коэффициента транзитности  $\delta$  — отвлеченное число, показывающее, сколько раз вагонный рейс укладывается в эксплуатационной длине дороги (района).

Эти девять показателей связаны между собою пятью математическими зависимостями:

$$\begin{aligned}\sum Ns &= h \cdot L; \\ \sum Ns &= u \cdot l; \\ \sum Ns &= N \cdot s; \\ N &= u \cdot \vartheta; \\ L &= \delta \cdot L,\end{aligned}$$

наглядно увязывающимися в следующее комплексное, удобно запоминаемое выражение:

$$\sum NS = \underbrace{\left( \frac{N}{n} \right)}_{h \cdot \delta} \underbrace{\left( \frac{L}{l} \right)}_{\vartheta \cdot s}$$

Решая пять уравнений, мы можем определить пять величин, если нам даны основные; значит из девяти перечисленных выше и связанных указанными пятью зависимостями величин нам необходимо иметь только четыре. Тогда остальные пять получаются посредством решения этих уравнений.

Эти четыре величины, а именно: общий пробег вагонов ( $\sum NS$ ), эксплуатационную длину ( $L$ ), работу вагонов ( $U$ ) и вагонный парк ( $N$ ) и дает нам эксплуатационный учет; остальные пять получаются, как

$$h = \frac{\sum Ns}{L}; \quad l = \frac{\sum Ns}{u}; \quad s = \frac{\sum Ns}{N}; \quad \vartheta = \frac{N}{u}; \quad \delta = \frac{L}{l}.$$

Единицами измерения всех этих величин являются:  
общего пробега вагонов  $\sum Ns$  — вагоно-километры,  
эксплуатационной длины  $L$  — километры,  
работы вагонов  $u$  — вагоны,  
вагонного парка  $N$  — вагоно-сутки,  
густоты движения  $h$  — вагоны,  
вагонного рейса  $l$  — километры,  
суточного пробега вагона  $s$  —  $\frac{\text{километры}}{\text{в сутки}}$ ,  
времени оборота вагона  $\vartheta$  — сутки.

Размеры, условия и качество работы локомотивного парка определяются аналогичными с вагонным парком показателями:

- а) общим пробегом локомотивов (поездов) —  $\sum MS$ ;
- б) эксплуатационной длиной дороги (сети, района) —  $L$ ;
- в) работой локомотивов, измеряемой числом выпущенных на работу основного депо локомотивов —  $U$ ;
- г) локомотивным парком —  $M$ ;
- д) густотой движения локомотивов (поездов) —  $H$ ;
- е) расстоянием оборота локомотива (или, что одно и то же, двойным тяговым плечом) —  $L_n$ ;

ж) временем оборота локомотива (или, что одно и то же, коэффициентом потребности в локомотивах на пару поездов)— $\theta$ ;

з) суточным пробегом локомотива— $S$ ;

и) числом распорядительных участков (участков оборота локомотивов) на дороге (сети, районе)— $2\Delta$ .

Показатели наличия, работы и использования локомотивного парка, так же как и аналогичные показатели в вагонном парке, связываются между собою пятью зависимостями:

$$\Sigma MS = H \cdot L;$$

$$\Sigma MS = U \cdot L_n;$$

$$\Sigma MS = M \cdot S;$$

$$M = U \cdot \theta;$$

$$L = \Delta \cdot L_n.$$

Так как  $L_n + 2l_p$ , где  $l_p$ —длина распорядительного участка, то последняя зависимость может быть написана иначе:  $L = 2\Delta \cdot l_p$ .

Все эти зависимости, так же как и для вагонов, могут быть увязаны в удобном для запоминания выражении:

$$\Sigma MS = \underbrace{\left( \frac{M}{H\Delta} \right)}_U \underbrace{\left( \frac{L}{\theta S} \right)}_{L_n}$$

Как и в вагонном парке, эксплуатационный учет и здесь дает нам четыре величины: общий пробег локомотивов ( $\Sigma MS$ ), эксплуатационную длину  $L$  (ту же, что и в вагонных показателях), выпуск локомотивов из основного депо ( $U$ ) и локомотивный парк ( $M$ ); остальные получаются посредством решения приведенных выше уравнений:

$$H = \frac{\Sigma NS}{L}; L_n = \frac{\Sigma MS}{U}; S = \frac{\Sigma NS}{M}; \theta = \frac{M}{U}; \Delta = \frac{L}{L_n}.$$

Из второго равенства получается длина распорядительного участка:

$$l_p = \frac{L_n}{2} = \frac{\Sigma MS}{2U},$$

а из пятого—динамически взвешенное число распорядительных участков на дороге (сети, районе):

$$2\Delta = \frac{L}{l_p} = \frac{2L}{L_n}.$$

Единицами измерения всех этих величин являются:

- а) общего пробега локомотивов— $\Sigma MS$ —локомотиво-километры;
- б) выпуска локомотивов из основного депо  $U$ —локомотивы;
- в) локомотивного парка  $M$ —локомотива-сутки, или локомотиво-часы;
- г) густоты движения  $H$ —локомотивы или поезда;
- д) локомотивного плеча  $l_p = \frac{L_n}{2}$ —километры;
- е) суточного пробега локомотива  $S$ — $\frac{\text{километры}}{\text{в сутки}}$ ;
- ж) времени оборота локомотива  $\theta$ —сутки) или часы.

Основные характеристики размеров и условий перевозок те же, что и для вагонного и локомотивного парков. Особенностью здесь является лишь то, что в настоящее время еще не установлен систематический учет наличия груза, находящегося в процессе перевозки (на колесах или на колесках и на складах, в совокупности), который мог бы быть, хотя и не без некоторых трудностей, организован по типу учета вагонного парка.

Поэтому вместо пяти зависимостей, исчерпывающим порядком увязывающих показатели в области работы вагонного и паровозного парков, в области перевозок мы имеем только три: первую, вторую и пятую, т. е. только те, где не участвует неучитываемое нами наличие груза, находящегося в процессе перевозки, а именно:

$$\begin{aligned}\Sigma pl &= h_a \cdot L, \\ \Sigma pl &= U_a \cdot l_a, \\ L &= \delta_a \cdot l_a,\end{aligned}$$

увязывающихся в общую формулу:

$$\Sigma pl = \frac{L}{U_a} \cdot \delta_a \cdot l_a.$$

Таким образом в области основных характеристик грузового и пассажирского потоков мы имеем:

- 1) три показателя, которые нам дает эксплуатационный учет;
  - а) общий пробег груза  $\Sigma pl$ ;
  - б) эксплуатационную длину  $L$ ;
  - в) перевозку груза  $U_a$ ;
- 2) три показателя, получающихся при решении трех уравнений с тремя неизвестными:

- а) густота движения груза  $h_a = \frac{\Sigma pl}{L}$ ;
- б) дальность возки (пробег тонны) груза  $l_a = \frac{\Sigma pl}{U_a}$ ;
- в) коэффициент транзитности дороги (района) по перевозке груза  $\delta_a = \frac{L}{l_a}$ .

Единицами измерения всех этих показателей являются:

- а) общего пробега груза  $\Sigma pl$ —тонно-километры;
  - б) перевозки груза  $U_a$ —тонны;
  - в) густоты движения его  $h_a$ —тонны;
  - г) дальности пробега тонны груза  $l_a$ —километры;
  - д) коэффициента транзитности  $\delta_a$ —отвлеченное число.
- Аналогичные показатели можно вывести и для пробегов брутто— $\Sigma QL$  (тонно-километров), учитывая не только тоннаж перевозимого груза, но и тоннаж вагонной тары.

Такая же система показателей применяется и для измерения пассажирской продукции:

- а) пассажиро-километры  $\Sigma(pl)_{пасс}$
- б) перевозка пассажиров  $U_{пасс}$

в) густота их движения  $h_{\text{насс}}$ ;

г) дальность пробега одного пассажира  $l_{\text{насс}}$ ;

д) коэффициента транзитности пассажирских перевозок  $\delta_{\text{насс}}$ .

2. Организация учета на железных дорогах. Постановление СНК СССР от 9/V 1931 года о создании системы единого социалистического учета, в который сливались бы все три вида учета статистического, оперативного и бухгалтерского, реализовано на ж.-д. транспорте далеко еще не в той мере, чтобы можно было говорить о закладке фундамента такого единства. Сделаны лишь первые шаги в этом направлении и в частности по линии объединения учетов оперативного и статистического созданы, где это представилось возможным без особой подготовки, единые для обоих этих видов учета первоисточники (первичные документы) и сближены сроки и способы обработки того и другого вида отчетности, позволяющие в некоторых случаях их полное слияние. Тем не менее в основном обе линии учета сохраняют свое самостоятельное место, лишь изредка сливаясь в одну; конкретно это видно из схем прохождения каждого вида отчетности, приводимых ниже.

3. Отчет о наличии, распределении, работе и использовании подвижного состава. Основной эксплуатационной статистической отчетностью является месячный отчет ф. УЧ-1 „о наличии, распределении, работе и использовании подвижного состава“.

В нем первые три таблицы дают наличие, работу и пробеги локомотивов; четвертая и пятая таблицы—наличие пассажирских и грузовых вагонов; шестая—их пробеги; седьмая—передачу грузовых вагонов с дороги на дорогу; восьмая—„работу“ вагонов; девятая—эксплуатационные длины, исчерпывая в этих девяти таблицах те количественные показатели, которые, как это было установлено выше, должны быть даны статистическим путем. Все выводные качественные характеристики даются в таблице десятой ф. УЧ-1 по трем разделам: А—для вагонов грузового парка, Б—пассажирского парка и В—для локомотивов.

Отчет ф. УЧ-1 составляется отделом учета управления дороги или, по поручению его, узловой фабрикой механизированного учета как в разрезе дороги, так и по каждому эксплуатационному району в несколько сокращенной форме). В Центральном отделе учета дорожные отчеты ф. УЧ-1 ежемесячно и в целом за год сводятся в сетевом разрезе (в нескольких экземплярах); извлечения из этих сводок печатаются в „материалах по статистике путей сообщения“ (годовые обзоры) и в ежемесячном сборнике-журнале „Социалистический учет на ж.-д. транспорте“.

4. Периодический сводный доклад об эксплуатационной работе. Основной оперативной (конъюнктурной) сводной отчетностью является „Периодический сводный доклад об эксплуатационной работе“ (форма Дг—14), декадные телеграфные сведения, сообщаемые районами в управления дорог, а этими последними по той же форме в сводном по дороге виде—в НКПС. „Сводный доклад“ дает основные за каждую декаду данные о грузовой работе дорог, выполнении плана погрузки по основным его разрезам и по роду главнейших грузов, о наличии

состоянии и распределении вагонов грузового парка и локомотивов о результатах передачи вагонов с дороги на дорогу, наконец о пробегах подвижного состава и достигнутых качественных показателях его использования.

Основой этого доклада является ведущаяся в районах „книга работы района“ (ф. Дг-21), куда (из разного рода первичной и специальной отчетности) ежедневно выписывается ряд данных, ежедневно характеризующих в сводном виде итоги эксплуатационной работы. Главнейшие декадные итоги из этой книги и составляют телеграфный „периодический сводный доклад“.

## II. Учет вагонов грузового парка

1. Учет наличия, состояния и распределения вагонов (N). Схема этого учета представляется в основном в следующем виде:

Оперативного (конъюнктурного)			Статистического		
Шифр отчет- ной формы	Орган		Шифр отчет- ной формы	Орган	
	составляющий отчетность	получаю- щий ее		составляющий отчетность	получаю- щий ее
ДГ6 ДГ4 ДГ3	Станция Станция Станция	Район Район Управление дороги Район Управление дороги	ДГ34 ДГ35 ДГ36 ДГ3	Станция  Станция	Управление дороги  То же
ДГ6 ДГ14	Район Район	Управление дороги То же	ДГ6	Район	Управление дороги То же
ДГ14	Управление дороги	НКПС	УЧ-1 (табл. 5)	Управление дороги	Район Управление дороги НКПС

Весь учет наличия состояния и распределения вагонов грузового парка ведется в условных вагонных единицах. Делается это для того, чтобы хотя бы самым приближенным образом отразить в учете подъемную силу вагонов. С этой целью все вагоны грузового парка разбиты на две группы: каждый вагон первой группы, куда отнесены все двух- и трехосные вагоны, принимается за одну вагонную единицу; каждый четырехосный вагон — за две вагонных единицы. Такое исчисление вагонного парка называют еще *исчислением „в двухосных единицах“*, поскольку по преимуществу (трехосных вагонов в парке очень немного) вагонной единицей является двухосный вагон. Счет этот, всегда бывший недостаточно точным, за последнее время становится (в особенности по цистернам) заметно гру-

бым, поскольку в парк стали вводиться новые типы четырехосных вагонов с подъемной силой в 60 и более тонн, что по отношению к двухосному вагону составляет уже не две, а три и более единицы.

Переход на исчисление парка таких четырехосных вагонов за три и четыре единицы требует весьма серьезной подготовки, поскольку одновременно представится необходимым радикально перестроить и исчисление пробегов вагонов, производящееся в настоящее время на осях. Сейчас такой счет пробегов вполне удобен, так как каждый четырехосный вагон, считающийся за две единицы, содержит под собою как-раз двойное против двухосного вагона количество осей. С того же момента, когда часть четырехосных вагонов будет оценена за три и более единиц, уже не представится возможным ограничиваться пробегом в осях, но и пробеги придется считать в этих условных единицах; иначе исказится ряд измерителей и в первую очередь—среднесуточный пробег вагона ( $S$ ) и его рейс ( $I$ ).

В зависимости от условий пользования грузовыми вагонами (§ 2 правил взаимного пользования вагонами) и в *учете все вагоны грузового парка делятся на две основных группы*: группа *А*, к которой относятся вагоны, переходящие с дороги на дорогу в обмен, и группа *Б*, объединяющая все прочие вагоны грузового парка и разделяющаяся в свою очередь на две подгруппы. В первую подгруппу входят вагоны прямого сообщения срочного возврата, во вторую—вагоны внутреннего сообщения. В статистическом учете вагоны внутреннего сообщения группы *Б* рассматриваются совместно с вагонами группы *А*, входя в зависимости от их основного типа в крытые, платформы или полувагоны. В оперативном учете они показываются, как правило, таким же порядком, но в разделе „порожние“ и „запас“ выделяются отдельно, чтобы дать более точный материал для распорядительных действий по распределению порожняка под нагрузку. Временно приспособленные для специальных перевозок вагоны (временно вентиляционные, плодоовощные с отоплением и другие) в статучете продолжают числиться в основной своей категории по группе *А*, обращаясь на условиях обмена с вагонами той же категории (крытыми, если эти вагоны приспособлены из крытых), но в оперативном учете (по формам ДГ4 и 6) обычно выделяются в особую рубрику. Если такие вагоны, при выходе на прямое сообщение, обращаются, кроме того, по роду их, на срочный возврат, то они берутся отделами учета дорог на карточный учет их оборота наравне с вагонами срочного возврата группы *Б* (цистернами, изо-термическими и пр.).

Статистика, ведя учет и выводя измерители использования подвижного состава, кроме понятия „*вагона товарного парка*“, куда относятся все вагоны грузового типа, оперирует еще с понятием „*товарный вагон*“, понимая под этим определением всякий вагон грузового типа за исключением цистерн, для которых, в виду особо острого их недостатка и своеобразных условий их оборота, измерители использования исчисляются отдельно.

Статистический учет вагонного парка основывается на результатах *ежегодной переписи вагонов*, производимой регулярно 10 мая по всей



сети. Результаты переписи, которые сводятся дорогами в *форме ДГ4 и 6*, представляются в отдел учета НКПС и служат основанием для определения действительных парков дорог, находившихся на них на 10 мая. Невыявленные почему-либо при переписи ни на одной дороге вагоны разыскиваются затем дорогами-приписки при посредстве запросов других дорог, не имели ли разыскиваемые вагоны на них оборота. Оборот этот устанавливается отделами учета дорог по данным *технических передаточных ведомостей (форма ДГ34 и 35)*. Последняя дорога, имевшая у себя оборот разыскиваемого вагона и не могущая доказать факта сдачи его соседним дорогам, и признается дорогой, не выявившей у себя этого вагона при переписи.

Дальнейшие после 10 мая изменения в наличии вагонов каждой дороги устанавливаются по *Актам обмена (форма ДГ36)*, регистрирующим ежедневный переход вагонов с дороги на дорогу по передаточным между дорогами станциям.

Чтобы сетевой парк не оказался растерянным (по учету), отдел учета НКПС ведет систематическое наблюдение за одинаковостью показаний дорогами переходов вагонов и встречных долгов и, в случае показания дорогами по одному и тому же передаточному пункту разных цифр по сдаче одной и приему другой дороги, устанавливает единые согласованные цифры.

Такая работа Центральным отделом учета и отделами учета управлений дорог производится ежемесячно и в *результате дает возможность* установить тот среднесуточный за месяц парк, которым работала каждая дорога.

Указанным способом *определяется наличный парк каждой дороги по вагонам группы А. Наличие вагонов группы Б определяется* несколько иначе. Перепись и розыск вагонов этой группы идут тем же порядком, но ежедневное наличие этих вагонов берется с природы на основе карточного или книжного учета вагонов этой группы, ведущегося в отделе учета управления дороги. Исходя из результатов переписи 10 мая, отдел учета дороги по данным о ежедневном переходе вагонов этой группы с дороги на дорогу устанавливает по номерам вагонов, на основе *технических передаточных ведомостей (форма ДГ35)* наличие на дороге каждого типа вагонов группы *Б* на каждое число, группируя отдельно вагоны своего приписного парка и отдельно вагоны других дорог. Эти данные периодически (обычно раз в декаду на каждое 1, 11, и 21 число) сообщаются службе эксплуатации дороги, который, исходя каждый раз из этих данных и наблюдая за переходом вагонов группы *Б* с дороги на дорогу по сведениям суточных рапортов формы *ДГ4*, может ежедневно располагать точными данными о наличии на дороге вагонов срочного возврата каждого типа как своей приписки, так и чужих.

Некоторая часть вагонного парка, которым располагает СССР, находится вне сферы учета НКПС, сюда относятся *парки других ведомств (Наркомтяжпрома, Наркомлеса и др.)*; из парка вагонов, находящихся в введении НКПС, особо выделен *инвентарь ново-*

*строящихся линий* в количестве 4740 вагонов грузового и 46 вагонов пассажирского парка. Эти вагоны держатся на отдельном учете и в инвентарь эксплуатируемой сети не входят. Из инвентаря эксплуатируемой сети дорог часть вагонов всегда находится „вне распоряжения дорог“, числясь в аренде у посторонних НКПС ведомств и учреждений и у Главжелдорстроя (сверх указанного выше его собственного инвентаря). Все остальное наличие вагонов, которым располагают дороги, считается „в распоряжении дорог“.

При рассмотрении использования вагонов весь товарный вагонный парк „в распоряжении дорог“ делится на две категории: „рабочий“ парк, куда относятся все вагоны, занятые в пассажирском, грузовом и хозяйственном движении, и „нерабочий“ парк, в котором числятся все больные вагоны, а из числа здоровых— вагоны, находящиеся под жильем и складами, в неприкосновенном запасе, а равно вагоны специального назначения, имеющие значительные простои и малые пробеги. Эти последние на время своих пробегов перечисляются в „рабочий“ парк.

*Внутри рабочего парка вагоны учитываются по двум группам: „в поездах грузового коммерческого движения“, куда относятся вагоны грузового парка, выделенные для работы в пассажирских и грузовых поездах, и „в поездах хозяйственного движения“.*

Одиночные вагоны, перевозящие хозяйственные грузы посредством прицепки к пассажирским и грузовым, и все вагоны, занятые воинскими и пассажирскими перевозками, относятся к „грузовому (коммерческому) движению“. Целые составы порожняка, занятые на один рейс под перевозку хозяйственного груза (например при перевозке баласта попутным порожняком), относятся также к грузовому движению и числятся в рабочем парке.

Распределение вагонов по рабочему и нерабочему паркам и внутри этих парков, по той или иной занятости их, учитывается по *субточной оперативной отчетности станций (форма ДГ6)*.

Статистика, распределяя вагоны по паркам и их состоянию, пользуется данными оперативного учета (формой ДГ6), но так как данные оперативного учета дают обычно, вследствие примитивности метода составления формы ДГ6, цифры порядка на 10—15 тыс. вагонов меньше всего сетевого инвентаря, то разницу по каждой дороге между учтенным статистикой (способом, указанным выше) наличием вагонов на дороге и распределением их, показанным станциями по форме ДГ6, относят к вагонам рабочего парка, занятым в грузовом движении, и распределяют между груженой и порожней их частью пропорционально весу каждой из них.

Статистическая отчетность о наличии, состоянии и распределении вагонов грузового парка содержится в таблице *5 месячного отчета формы УЧ1*, составляемой отделом учета управления дороги как в разрезе всей дороги, так и каждого ее эксплуатационного района (в несколько сокращенном объеме).

В этом отчете рассматривается не только грузовой парк в целом (в двухосных единицах), но и отдельно вагоны: крытые (с выделением из них: „в том числе“ четырехосных), полувагоны (также с вы-

делением четырехосных), платформы, изотермические, цистерны и прочие вагоны срочного возврата (в совокупности). Наличие вагонов, как это уже указывалось выше, устанавливается, исходя из данных ежегодной переписи 10 мая посредством учета перехода вагонов с дороги на дорогу по „актам обмена“ (форма ДГЗ6), проверяемым по данным *технических ведомостей* (формы ДГЗ4 и З5). Переход вагонов с района на район устанавливается по данным „сведений о работе узловых станций“ (форма ДГЗ). Так как учет перехода вагонов по форме ДГЗ не является достаточно точным, то ежемесячно (первого числа каждого месяца) производится количественная перепись вагонного парка. По данным этой переписи выверяется форма ДГ6 за первый день месяца и устанавливается вагонный парк каждого района на это число. Неизбежная разность между результатами количественной переписи на первое число месяца и данными о наличии вагонов на дороге, выведенном на то же число, идя от номерной переписи 10 мая указанным выше способом, разверстывается между районами пропорционально их паркам, учтенным количественной переписью.

Оперативный учет постанционного наличия вагонного грузового парка основывается на форме ДГ6, учет перехода его с района на район по форме ДГЗ и с дороги на дорогу по форме ДГ4. Формы ДГЗ и 4 даются передаточными между дорогами и пограничными между районами станциями сразу в адреса стыковых направлений дорог и стыковых районов.

Форма ДГ6 станциями передается в управление района, а этим последним—в виде порайонных итогов всех данных формы—в управление дороги, где и выводятся итоги для всей дороги. Краткие извлечения из этих данных включаются в ежедневную „диспетчерскую справку“, передаваемую по телеграфу в НКПС.

Первоисточниками для формы ДГ6 служат „балансовые журналы постанционного вагонооборота“ (форма ДГЗ3), в свою очередь составляемые на основании данных:

1) „настольных журналов дежурных по станции“ (формы Д01 и 2), в которые заносятся все приходящие и уходящие со станции составы поездов и прицепленные к ним и отцепленные вагоны;

2) уведомлений весовщиков „записками“ (формы КУ);

3) уведомлений технических агентов о больших вагонах.

Первоисточником формы ДГ4 является „акт обмена вагонами“ формы ДГЗ6, а формы ДГЗ—настольные журналы распорядительных станций формы Д01.

Наиболее дефицитный и специализованный подвижной состав—цистерны имеют еще дополнительную отчетность по обмену ими (форма ДГ5), в которой цистерны учитываются по роду их налива.

По тем же мотивам все специальные порожние вагоны по роду их держатся на особом, иногда даже пономерном, учете (форма ДГ11), вводимом станциями и сообщаемом ими начальнику района.

Данные повседневного оперативного учета заносятся в эксплуатационном районе в особую „книгу работы района“ (форма ДГ21),

отражающую все основные стороны хода перевозочной работы и использования подвижного состава. В этой книге имеются разделы и об обмене вагонами, и о наличии их, взятые из данных форм ДГЗ, 4 и 6.

Подекадные итоги из этой книги (в несколько сокращенном виде) сообщаются (по форме ДГ 14) районами в управлении дорог, а этими последними по той же форме, но итогами и средними выводами для всей дороги — в НКПС.

Наличие вагонов, проводимое по формам ДГ21 и 14, балансируется тем же порядком, что и при составлении таблицы формы УЧ1).

## 2. Учет работы вагонов (и). Схема этого учета следующая:

Оперативного			Статистического		
Шифр отчетной формы	Орган		Шифр отчетной формы	Орган	
	составляющий отчетность	получающий ее		составляющий отчетность	получающий ее
ДГ7 . . . . .	Станция	Район	ДГ34 . . . . . ДГ35 . . . . . ДГ36 . . . . . ДГЗ . . . . .	} Станция	Управление дороги То же
ДГ4 . . . . .		Управление дороги			
ДГЗ . . . . .		Район			
	Управление дороги				
ДГ7 . . . . .	Район	Управление дороги	ДГ7 . . . . .	Район	Управление дороги
ДГ14 . . . . .	"	То же			
ДГ14 . . . . .	Управление дороги	НКПС	УЧ1 (табл. 8)	Управление дороги	Район Управление дороги НКПС

Под работой дороги (сети, района), как известно, разумеется

$$u = u_n + u_{np}$$

где:

$u_n$  — число погруженных (для перевозки в поездах грузового движения) вагонов;

$u_{np}$  — число груженых вагонов, принятых от соседних дорог (районов).

Вагоны, принимаемые извне эксплуатируемой сети (из-за границы, с новостроек, перегружаемые с воды и с узкой колеи), засчитываются в  $u_n$  в качестве условной (для эксплуатируемых дорог) погрузки их.

Естественно, что „работа груженых вагонов“ и „работа дороги“ являются понятиями однозначными; но на ряду с этими понятиями существует и „работа порожних вагонов“, определяемая суммой погруженных и сданных на соседние дороги (районы) порожних

вагонов:  $u^* = u_n + u_p^*$ . Для сети в целом работа груженых и порожних вагонов измеряется одной и той же величиной  $u$ .

В целях достижения единства учета, сопоставимости цифр и делаемых из них выводов учет „работы“ ведется в тех же условных единицах, которые приняты и при учете наличия вагонов.

„Работа“ в поездах хозяйственного движения исчисляется погрузкой вагонов, выделенных для обращения в поездах хозяйственного движения. Погрузка хозяйственных грузов в вагоны, обращающиеся в „коммерческом“ движении (в грузовых и пассажирских поездах), относится к „работе“ дорог в грузовом движении. Баласт и другие хозяйственные грузы, загружаемые целыми составами на один рейс без выделенных занятых ими вагонов в „хозяйственное движение“, выводятся как погрузка в грузовом движении.

Статистическая отчетность о работе груженых и порожних вагонов содержится в таблице 8 месячного отчета формы УЧ1 и дается как в целом для всего вагонного парка, так и для главных родов подвижного состава.

Устанавливаются эти данные в отношении погрузки — по „суточному рапорту о грузовой работе“ (форма ДГ7) в отношении приема груженых и сдачи порожних вагонов — по „актам обмена“ формы ДГ36 для дороги, а для районов по „сведениям о работе узловых станций“ (форма ДГ3).

Оперативный учет „работы“ дорог основывается в отношении погрузки по форме ДГ7, а приема и сдачи вагонов — на формах ДГ3 и 4.

Порядок составления, представления и первоисточники форм ДГ3 и 4 уже указаны выше.

Форма ДГ7 составляется, направляется и сводится порядком, аналогичным с формой ДГ6; первоисточниками для формы ДГ7 являются грузовые документы по прибытию и отправлению грузов (дорожные ведомости и их корешки).

В отделе первом формы ДГ7 регистрируется не только собственная погрузка дорог, но и та условная для эксплуатируемой сети погрузка, которая составляется из приема с новостроек, из-за границы, из перегрузки с узкой колеи и перевалки с воды на железную дорогу. Все эти данные включаются передаточными станциями в составляемую ими ежедневно форму ДГ7, независимо от регистрации перехода вагонов (для новостроек и заграницы), проводимой по форме ДГ4, и учета перегрузочной с узкой колеи работы, сообщаемой, кроме того, по форме ДГ25. Отдел пятый формы ДГ7 распределяет погрузку по роду вагонов, что необходимо как для учета величины работы каждого рода подвижного состава, так и для вывода в дальнейшем основных характеристик использования вагонов каждого типа в отдельности.

Занятие грузовых вагонов под людские перевозки входит в общую погрузку ( $u_n$ ), но показывается по форме ДГ7, а также и по таблице 8 формы УЧ1 особой статьей; это необходимо для достижения точной увязки „работы“ дорог в вагонах ( $u$ ) и тоннах ( $u_t$ ) и

точного вывода средней нагрузки вагона при грузовых перевозках. Краткие извлечения из формы ДГ7 и ДГ4 в оперативных целях сообщаются ежедневно управлениям дорог в НКПС в составе: „диспетчерской справки“. Основные данные заносятся из этих форм в районах в „книгу работы района“ (форма Д121) с передачей основных декадных итогов в управление и затем в НКПС в составе формы ДГ14.

### Учет пробега вагонов ( $\Sigma Ns$ )

Схема этого учета:

Оперативного			Статистического		
Шифр отчетной формы	Орган		Шифр отчетной формы	Орган	
	составляющий отчетность	получающий ее		составляющий отчетность	получающий ее
ДГ14 . . . . .	Район	Управление дороги НКПС	Уч1 . . . . .	Управление дороги	Район Управление дороги НКПС
ДГ14 . . . . .	Управление дороги		(Табл. 6) . . . . .		

Учет пробегов вагонов ведется в осях, что является, как это установлено выше, вполне согласованным с учетом наличия вагонного парка и „работы“ его в условиях „двухосных“ единиц, поскольку всякий четырехосный вагон при этом исчислении считается за две единицы, независимо от его подъемной силы.

Пробег вагонов, так же как и наличие их, учитывается по видам движения (пассажирскому, грузовому и хозяйственному) и по роду поездов внутри каждого из них.

Пробеги вагонов в поездах грузового движения разделяются отдельно на *пробеги в грузовом и порожнем направлении* для каждого распорядительного участка. Грузовым направлением считается то, в котором за месяц число тонно-километров нетто, оказалось преобладающим. *Пробег вагонов с одиночными локомотивами* учитывается отдельно.

По каждой из вышеперечисленных рубрик *пробеги учитываются по паркам (пассажирскому и грузовому)*, а внутри каждого парка — *по роду вагонов* почти с той же степенью детализации, что и в учете наличия вагонов (при учете пробегов не выделяется особо пробег двухосных полувагонов и временно приспособленных). *Пробеги вагонов, занятых людьми*, также учитываются отдельной статьей и в тех же целях, что и в „работе“. Кроме того пробег вагонов грузового парка учитывается отдельно по груженому и порожнему их состоянию.

С такою степенью детализации ведется статистический учет пробегов, оперативный учет пробегов несколько сокращается (нет

пробега пассажирских вагонов, сокращена номенклатура учёта по роду вагонов и др.).

*Оперативный учет пробегов вагонов* ведется в районе и основывается на записях „диспетчерского графика“ (форма ДО24); так как учет пробегов вагонов трудоемок, то в оперативном его учете допускаются упрощения: пробеги считаются не поперегонно, а сразу по всему участку и по полусумме составов поездов при их отправлении с начальной и прибытии на конечную распорядительные станции.

### III. Учет эксплуатационной длины (L)

Эксплуатационная длина учитывается каждой дорогой в отделе учета ее на основе *приемочно-сдаточных актов*, составляемых как при приеме вновь выстроенных линий и ветвей и разборке их, так и при передаче линий с одной дороги и одного района другому району и дороге.

*Оперативного учета эксплуатационной длины* особо не ведется: пользуются данными статистического учета.

Следует иметь в виду, что эксплуатационная длина учитывается от оси до оси станции (для тупиковых станций — до конца ее поездного наиболее длинного тупика), равняясь на длину фактического пробега поездов. Поэтому:

1) эксплуатационная длина не вполне совпадает с тарифной длиной, поскольку последняя в узлах оперирует иногда с условными расстояниями;

2) эксплуатационная длина учитывает только длину главных путей;

3) главные пути двух и многопутных линий входят в эксплуатационную длину только однажды, характеризуя длины перегонов, но не отражая их многопутности.

Все эти элементы, не учитываемые в эксплуатационной длине, находят свое отражение в других длинах — приведенной и строительной.

### IV. Учет локомотивного парка.

#### 1. Учет наличия и распределения локомотивов (M)

*Схема учета локомотивного парка* (см. табл. на стр. 229).

Учет локомотивного парка в основном поставлен в физических единицах без принятия во внимание относительной силы тяги локомотива различных серий. Кроме того, ведется еще учет в условных единицах.

*За единицу силы тяги условно принята* в пассажирском парке сила тяги паровоза серии С, в грузовом — серии Э; силы тяги остальных локомотивов приведены к силе тяги этих „нормальных“ локомотивов и выражены двух, иногда трехзначными числами, близкими к единице (например сила тяги паровоза серии Щ принята за 0,71 единицы). Таким образом наличие локомотивов (со всеми деталями его распределения по паркам) мы имеем в двух величинах: физическим числом локомотивов и в условных единицах. *Весь парк „вне распоряджения дороги“* состоит из локомотивов:

а) находящихся в аренде у других ведомств;

- б) то же — на новостройках;  
 в) в командировке на других дорогах;  
 г) в запасе НКПС.

Оперативного			Статистического		
Шифр отчетной формы	Орган		Шифр отчетной формы	Орган	
	составляющий отчетность	получающий ее		составляющий отчетность	получающий ее
ТД4 . . . . .	Депо	Район Управления дороги	ТД4 . . . . .	Депо	Управление дороги
ТД1 . . . . .	"	Район Управления дороги	ТД1 . . . . .	"	"
ТД5 . . . . .	"	Район Управления дороги	ТД5 . . . . .	"	"
			ТД6 . . . . .	"	"
Д14 . . . . .	Район	Управление дороги	—	—	—
ДГ14 . . . . .	Управление дороги	НКПС	УЧ1 (Табл. 1 и 2) . . .	Управление дороги	Район Управления дороги НКПС

Все остальные локомотивы, находящиеся на дороге, составляют парк в распоряжении ее. Этот парк в свою очередь делится на две части: «эксплуатируемый» и «неэксплуатируемый». Последний состоит из двух частей: здоровых, находящихся в запасе управления дороги и в процессе перемещения с дороги на дорогу (в холодном состоянии) и больных. Локомотивы (парозы), перемещаемые с дороги на дорогу в горячем состоянии, независимо от того, ведут ли они поезд или нет, снабжаются маршрутами формы ТД6 и числятся в эксплуатируемом парке той дороги (района, депо), в пределах которых они следуют.

«Эксплуатируемый парк» локомотивов учитывается по видам движения, которые он обслуживает: пассажирское, грузовое, хозяйственное, маневровое (в отношении локомотивов, специально выделенных для маневров) и прочие работы специально выделенными паровозами (подогрев нефти, промывка вагонов и т. п.). Локомотивы, выделенные для обслуживания поездов какого-либо вида движения (пассажирского, грузового, хозяйственного) во время производства попутно каких-либо маневров или прочих работ продолжают числиться в этом основном виде движения, не перечисляясь в категорию маневровых.



Основой учета наличия и распределения локомотивов являются:

- 1) настольный журнал дежурного по депо (форма ТД1), который учитывает всю эксплуатируемую часть локомотивного парка;
- 2) ведомость локомотивов неэксплуатируемого парка (форма ТД4) и
- 3) ведомость парка локомотивов „вне распоряжения дороги“ (форма ТД5).

Первые две формы отчетности — суточные, третья — декадная. Формы эти построены таким образом, что каждая из них отражает момент перечисления локомотива из одного парка в другой, давая таким образом возможность взаимной проверки и точной балансировки всего их наличия.

Оперативное наблюдение, осуществляемое, как было сказано в предыдущем параграфе, по таблице 4 формы ТД4 и другим данным как этой формы, так и форм ТД1 и ТД5, фиксируется при дальнейшем направлении этих форм из района в дирекцию дороги в „книге работы района“ формы ДГ21. Ежедневные записи в эти книгу суммируются в ней подекадно, и главнейшие из них — в форме ДГ14 — подекадно же направляются в дирекцию дороги, а оттуда в подорожных итогах и средних за декаду выво- дах — в НКПС по той же форме ДГ14.

## 2. Учет работы локомотивов (У)

Схема этого учета следующая:

Оперативного			Статистического		
Шифр отчетной формы	Орган		Шифр отчетной формы	Орган	
	составляющий отчетность	получающий ее		составляющий отчетность	получающий ее
ТД4 (табл. 4) . . . . .	Депо	Район	ТД6 . . . . .	Депо	Управление дороги
ДГ14 . . . . .	Район	Управление до орги НКПС	—	—	Район
ДГ14 . . . . .	Управление дороги		УЧ1 (табл. 2) . . . . .	Управление дороги	Управление дороги НКПС

Выпуск локомотивов учитывается по видам движения, а в статистическом учете, кроме того, и по роду тех поездов, которые особо выделяются в учете распределения локомотивов эксплуатируемого парка по таблице 2 отчета формы УЧ1.

Оперативный учет выпуска локомотивов ведется по данным настольного журнала дежурного по депо, переносимым в суточный ра-

порт депо (таблица 4 формы ТД4), а затем в район и управление дороги в формы ДГ21 и ДГ14.

### 3. Учет пробега локомотивов (ΣMS)

Схема учета:

Оперативного			Статистического		
Шифр отчетной формы	Орган		Шифр отчетной формы	Орган	
	составляющий отчетность	получающий ее		составляющий отчетность	получающий ее
ДГ14 . . . . .	Район	Управление дороги НКПС	—	—	—
ДГ14 . . . . .	Управление дороги	Управление дороги НКПС	УЧ1 (табл. 3) . . .	Управление дороги	Район Управление дороги НКПС

Пробег локомотивов ведется в физических единицах.

Пробег их учитывается по видам движения с дальнейшей детализацией по роду поездов, а в грузовом движении, кроме того, по направлениям движения грузеному и порожнему. *Номенклатура учета* та же, что и для учета пробега вагонов.

Пробеги локомотивов в каждого рода поезде в свою очередь учитываются по характеру их или, как принято говорить, „по роду их работы“: во главе поездов, двойной тяге, подталкивании, одиночном следовании. Кроме того насчитывается и *условный их пробег*: на маневрах и прочей работе, связанной с расходом пара паровозом, из расчета 5 км за каждый час такой работы и в горячем простое, считая каждый час такого простоя за один километр.

Оперативный учет пробегов локомотивов ведется в районах на основе *диспетчерских графиков формы ДО24* и в виду трудоемкости такого учета по значительно сокращенной программе. Результаты оперативного учета пробегов локомотивов заносятся ежедневно в „книгу работы района“ и в подекадных итогах по *форме ДГ14* передаются в управление дороги, которая их в сводном по дороге виде по тем же периодам и той же форме сообщает в НКПС.

### V. Грузовой учет

1. Экономическая статистика. В целях изучения экономики страны, грузовых и пассажирских корреспонденций между отдельными ее районами, существует обширная грузовая и пассажирская или, как ее еще иногда называют, „экономическая“ статистика.

Она учитывает в дорожном, сетевом и районном разрезах „отправление“ и „прибытие“ пассажиров и грузов, корреспондирующие с погрузкой и выгрузкой вагонов. Далее учитывает (только в дорожном разрезе) „перевозки“ их, разумея здесь то же понятие, что и

„работа“ дороги, т. е. сумму собственного отправления груза и приема его от соседних дорог и, наконец, в сетевом, дорожном и районном разрезах статистика учитывает и пробеги; все это берется по весьма развитой номенклатуре грузов и по всему грузовому потоку в целом.

Весь этот учет основывается на *дорожных ведомостях* и их корешках и на передаточных ведомостях между дорогами.

2. Учет грузовой работы ( $U$ ). Учет грузовой работы: отправления груза со своих станций и приема с соседних дорог, что в сумме определяет так называемую „перевозку“ дороги, до самого последнего времени—до 1931 года, а частично и до 1932 года, значительно методологически расходился с учетом „работы“ дороги, выраженной числом погруженных и принятых груженых вагонов. В настоящее время эти два учета значительно сближены друг с другом: единственная сколько-нибудь серьезная расходимость заключается в том, что учет перегрузки с узкой колеи на широкую, входящий в „работу“ дороги, выраженную в вагонах, продолжает еще не входить в „перевозку“, выраженную в тоннах.

Данные эти берутся из *корешков дорожных и из передаточных ведомостей* и дают „отправление“ в районном, дорожном и сетевом, а „перевозку“ — в дорожном разрезе. Разрабатываются эти данные отделами учета дорог или, по поручению их, узловыми фабриками механизированного учета и включаются в *отчетные формы СК 10 и 22*.

3. Учет пробега груза ( $\Sigma pl$ ). *Эксплуатационный учет пробега груза нетто ( $\Sigma pl'$ ) и брутто ( $\Sigma QL$ ) и вытекающий отсюда учет пробега вагонной тары ( $\Sigma \zeta L$ )* основываются на *маршруте*, разрабатываются в отделах учета дирекции дорог или на фабриках механизированного учета и оформляются в той же таблице третьей *формы УЧ1*, что и пробеги локомотивов. Следовательно, и разрез их учета тот же: по видам движения и роду поездов внутри каждого вида.

*Эксплуатационный учет* дает тонно-километры без подразделения по роду грузов. *Оперативный учет* основывается на другом документе — *диспетчерском графике формы ДО24*. Он ведется в районе и дает только грузовое и пассажирское движение без подразделения по роду поездов, но отдельно для грузового и порожнего направлений. Результаты оперативного учета заносятся ежедневно в *книгу работы района*, а оттуда декадными итогами передаются в составе *формы Д114* в управление дороги и далее в НКПС.

Следует иметь в виду, что при исчислении тонно-километров нетто не включается вес людей, в тонно-километры брутто он входит.

## VI. Вывод качественных характеристик использования подвижного состава в грузовом движении

Порядком, изложенным во II, III, IV и V главах, статистический и оперативный учет получают те основные четыре показателя: парк, работу, эксплуатационную длину и пробеги, которые, как это было установлено в главе I, необходимы и которых достаточно для развернутой характеристики не только величины, но и условий и ка-

чества работы подвижного состава. Эти последние, как известно, укладываются в пять категорий: густоту движения, рейс, среднесуточный пробег (скорость) и коэффициент транзитности.

В отношении отдельных показателей следует иметь в виду:

1) *средняя динамическая нагрузка вагона* получается как частное от деления эксплуатационных<sup>1</sup>, а не грузовых тонно-километров нетто на пробег вагонов, и дается в районном, дорожном и сетевом разрезах;

2) *средняя статическая нагрузка вагона* дается по „отправлению“ грузов также в районном, дорожном и сетевом разрезах, по „перевозке“ же — только в дорожном; статическая нагрузка исчисляется как частное от деления отправления и передачи грузов, получаемых из грузовых документов, на работу вагонов, получаемых из данных эксплуатационного учета. Поэтому статическая нагрузка не может считаться исчисленной вполне удовлетворительно; обычно она является несколько преуменьшенной и не вполне вяжется с динамической нагрузкой;

3) *при исчислении среднего времени оборота вагона в поездах грузового движения* дается разложение этого оборота на его составные элементы. При этом простои на промежуточных станциях в поездах даются отдельно от простоев на станциях погрузки и выгрузки и технических, после них же даются вместе (служат сейчас предметом особого изучения). *Время нахождения вагона в работе* исчисляется как время действительного нахождения его в составах поездов, и его не должно смешивать с понятием о „*полезной работе*“, которая исчисляется не по действительной, а по заданной участковой скорости их движения;

4) *измерители весов и составов поездов* даются в двойном исчислении: вес физического поезда, исчисляемый как частное от деления тонно километра на пробег локомотивов во главе поездов (или, что одно и то же, на пробег поездов), вес поезда, приходящийся на действующий локомотив и исчисляемый как частное от деления тонно-километра на пробег действующих локомотивов, в состав которого входят пробеги не только во главе поездов, но и в двойной тяге и подталкивании;

5) *среднесуточный пробег локомотива* дается в двух величинах: с толкачами и без толкачей. Кроме того при оперировании с суточным пробегом локомотива надо иметь в виду, что он с 1931 года исчисляется статистикой в чисто эксплуатационном разрезе: простои паровозов под промывкой относятся к простоям в больном состоянии, но в то же время следует иметь в виду, что эти простои исчисляются (и приводятся в таблице второй отчета УЧ1) отдельно, и потому для сравнения с прошлыми годами без труда можно исчислить суточный пробег локомотива, включая в эксплуатируемый парк и простои под промывкой;

<sup>1</sup> В эксплуатационные тонно-километры добавляются пробеги в организованных поездах по ветвям необщего пользования, перевозка льда в вагонах-ледниках, внутридорожные кружные пробеги грузов и перевозки часто неоформленные грузовыми документами (пробег вагонов ТПО, мастерских, водяных цистерн и т. п.).

б) *участковая скорость* дается отдельно для поездов и отдельно для поездов со включением одиночных локомотивов; последнее необходимо для анализа оборота локомотивов и работы локомотивных бригад;

7) замечания, сделанные выше по вопросу и расчленении времени оборота вагонов, относятся и к расчленению времени оборота локомотивов с той лишь разницей, что благодаря единству учетной методологии в данном случае общий баланс бюджета времени каждого эксплуатируемого локомотива получается совершенно точно. Следует отметить, что для возможности выделения из общего времени оборота локомотива времени его эксплуатационного оборота отдельно фиксируются простои их на станционных путях депокских станций;

8) *в процент больных локомотивов* в соответствии с принятым принципом исчисления суточного пробега входят и простои паровозов под промывкой.

инж. В. В. Померанцев

## ВН. Использование подвижного состава в пассажирском движении

1. Измерители использования пассажирского подвижного состава. Использование подвижного состава в пассажирском движении рассматривается с точки зрения фактического использования его, а также как он мог быть использован в тех же условиях.

Измерители использования подвижного состава в пассажирском движении рассматриваются по такой схеме.

### А. Измерители использования вагона:

- 1) средняя населенность на ось;
- 2) среднесуточный пробег;
- 3) коэффициент использования емкости вагона;
- 4) коэффициент использования подвижности.

### Б. Измерители использования локомотива:

- 1) средний вес, состав поезда;
- 2) среднесуточный пробег;
- 3) коэффициент использования мощности;
- 4) коэффициент использования подвижности.

### В. Измерители использования составов:

- 1) средняя населенность поезда;
- 2) средняя скорость движения;
- 3) коэффициент использования емкости состава;
- 4) коэффициент выполнения скорости.

2. Количественные измерители использования вагонов. *Средняя населенность на ось, в виде числа платных пассажиров, фактически перевезенных одной осью вагона пассажирского парка, а также одной осью пассажирского и приспособленного людского вагона.* Этот измеритель получается посредством деления пробега пассажира (пассажиро-километры) на пробег вагонов, точнее на пробег вагоно-осей (вагоно-осекилометр), т. е.

средняя населенность на ось =  $\frac{\text{пассажиро-километры}}{\text{осе-километры пасс. ваг.}}$

или, обозначая эту формулу буквами, получим:

$$P_{\text{нас}} = \frac{\sum (nl)_{\text{нас}}}{\sum (ns)_{\text{нас}}}$$

**Примечание.** Пробег пассажиров получается по данным станционной отчетности, но при этом в числителе не учитывается пробег по бесплатным билетам, а в знаменатель входят пробеги осей как пассажирского, так и грузового парка, в пассажирском сообщении или пробег осей классного и грузового парка вместе. Таким образом, в первом случае при учете осей вообще пассажирского парка, в знаменатель входит пробеги всех вагонов этого парка, в том числе почтовых, багажных и др., не предназначенных для перевозки пассажиров, а во втором случае, при учете осей пассажирского и грузового (припособленные вагоны) парков, в знаменатель входят пробеги пассажирских вагонов и грузовых, занятых людьми. Имея в виду разнотипность пассажирских вагонов, назначение их как для плацкартных, так и неплацкартных перевозок, отличие условий перевозок в грузовых вагонах (которые должны быть изжиты при первой возможности) от условий перевозок в классных, — приходим к заключению о непоказательности применяемого измерителя населенности на ось и о неудовлетворительности его для производства точных эксплуатационных выводов. Вместо измерителя населенности на ось может быть предложен *измеритель населенности на одно место*, который может быть получен посредством деления пробега пассажиров (пассажиры-километры) на пробег вагономест (место-километры), т. е.

средняя населенность одного места =  $\frac{\text{пассажиры-километры}}{\text{место-километры}}$   
или, обозначая буквами:

$$P'_{\text{нас}} = \frac{\sum (pl)_{\text{нас}}}{\sum GS}$$

где:  $\sum GS$  — пробег вагономест (вагоно-место-километры).

Кроме того в числителе (пробег пассажиров) необходимо учитывать и пробег по бесплатным билетам. Измеритель населенности места позволит расчленить его в составные элементы по роду вагонов, выделяя пробеги пассажиров и мест в мягких, жестких, плацкартных и неплацкартных.

**Среднесуточный пробег вагона.** Этот количественный измеритель работы вагона пассажирского парка получается посредством деления пробега вагонов (вагоно-осе-километры) на количество их в среднем в сутки (вагоно-осе-сутки), т. е.

$$\text{среднесуточный пробег} = \frac{\text{Вагоно-осе-километры}}{\text{среднесуточное наличие вагонов}}$$

или, обозначая буквами:

$$S_{\text{нас}} = \frac{\sum (ns)_{\text{нас}}}{\sum (n)_{\text{нас}}}$$

где:  $S_{\text{нас}}$  — среднесуточный пробег вагона пассажирского парка;

$\sum (ns)_{\text{нас}}$  — вагоно осе-километры в сутки;

$\sum (n)_{\text{нас}}$  — среднесуточное наличие (вагоно-осе-сутки).

В настоящее время измеритель этот исчисляется в дорожном масштабе; в масштабе же всей сети пока не обрабатывается. Отделами учета на местах (бюро) исчисление средне-суточного пробега производится:

а) рабочего вагона — во всех поездах, в пригородных и в пассажирских дальнего следования;

- б) наличного вагона—во всех поездах,  
 мягкого } во всех поездах,  
 почтового } в пригородных и  
 багажного } в пассажирских дальнего следования.

Таким образом, недостает данных по среднесуточному пробегу вагонов в местных поездах для исчерпывающего суждения о работе вагона пассажирского парка. Однако этот пробел в будущем будет пополнен. Если взять произведение предыдущих двух измерителей—средней населенности одного места и среднесуточный пробег,—то получим число пассажиро-километров на одно место в сутки, что может характеризовать степень фактического использования вагона и следовательно может быть принято за основной измеритель:

Средняя населенность одного места  $\times$  среднесуточный пробег

$$\frac{\text{пассажиро-километры}}{\text{место-километры}} \times \frac{\text{вагоно-осе-километры}}{\text{вагоно-осе-сутки}} =$$

$$= \frac{\text{пассажиро-километры}}{\text{место-сутки}}$$

или, обозначая буквами:

$$P_{\text{нас}} \cdot S_{\text{нас}} = \frac{\sum (pl)_{\text{нас}}}{\sum gs} \cdot \frac{\sum (ns)_{\text{нас}}}{\sum (n)_{\text{нас}}} = \frac{\sum (pl)_{\text{нас}}}{\sum G}$$

3. Качественные измерители использования вагона. *Коэффициент использования емкости вагона.* Измеритель качества использования вагона должен показывать, как был использован по сравнению с тем, как он мог быть использован; следовательно для получения такого измерителя надо взять отношение фактической данности к стандартной.

Коэффициентом использования емкости будет отношение фактической населенности одного места к стандартной. Так как за стандарт в данном случае может быть принята такая населенность, когда на каждое место приходится один пассажир, то коэффициент использования будет равен фактической населенности одного места, или в процентах: коэффициент использования = (фактич. насел. 1 мес.)  $\cdot$  100, или, обозначая буквами:

$$a = p'_{\text{нас}} \cdot 100 \%$$

В оперативной практике определяют процент населенности вагона как частное фактически занятых мест в вагоне к числу предоставленных мест, умножая это частное на 100.

4. Количественные измерители использования локомотивов. *Средний вес и состав поезда.* Измерителями использования паровозов в количественном отношении берутся средний вес и средний состав поезда.

Средний фактический вес брутто и нетто исчисляется как частное от деления совершенных в пассажирском движении тонно-километров за определенный период (обычно месячный) на фактический пробег локомотивов в том же движении, т. е. средний фактический вес поезда =  $\frac{\text{тонно-километры}}{\text{локомотиво-километры}}$

или, обозначая буквами:

$$Q_{\text{нас}} = \frac{\sum QL}{\sum (MS)}$$

где:  $Q_{\text{пасс}}$  — средний фактический вес поезда брутто,  
 $\Sigma (QL)_{\text{пасс}}$  — совершенные тонно-километры в пассажирском движении;

$\Sigma (MS)_{\text{пасс}}$  — локомотиво-километры.

Средний фактический вес поезда исчисляется на один локомотив в голове поезда, без веса действующего локомотива, и на локомотив, участвовавший в передвижении поездов. Данные о предельном весе пассажирских поездов помещаются в книжках расписаний движения поездов.

Кроме среднего фактического веса может быть определен средний состав поезда в осях. Этот измеритель получается как частное от деления пробега вагонов пассажирского парка (1 000 вагоно-километров) на пробег локомотивов (локомотиво-километры).

Средний состав =  $\frac{\text{вагоно-осе-километры}}{\text{локомотиво-километры}}$   
 или, обозначая буквами:

$$m_{\text{пасс}} = \frac{\Sigma (nS)_{\text{пасс}}}{\Sigma MS_{\text{пасс}}},$$

где:  $m_{\text{пасс}}$  — средний состав поезда в осях;

$\Sigma (nS)_{\text{пасс}}$  — пробег вагонов (вагоно-осе-километры),

$\Sigma (MS)_{\text{пасс}}$  — пробег локомотивов (локомотиво-километры).

*Средний суточный пробег локомотива.* Другим измерителем, характеризующим степень фактического использования локомотивов, является средний суточный пробег.

Этот измеритель выражается в километрах, приходящихся в среднем ежедневно на один локомотив и определяется как частное от деления исполненных локомотиво-километров на наличие локомотивов:

$$\text{среднесуточный пробег локомотива} = \frac{\text{локомотиво-километр}}{\text{наличие паровозов}}$$

или, обозначая буквами:

$$S_{\text{пасс}} = \frac{\Sigma MS_{\text{пасс}}}{M_{\text{пасс}}}.$$

Среднесуточный пробег определяется для наличного локомотива и отдельно для эксплуатируемого; расчетный же среднесуточный пробег, для сравнения с фактическим, получается по данным графика оборота локомотивов, составляемым на период действия расписания движения поездов.

Если перемножить первый из рассмотренных измерителей (средний вес поезда) на второй (среднесуточный пробег), то получим *основной измеритель использования локомотива*, именно: число тонно-километров на один паровоз:

$$R_{\text{пасс}} = Q_{\text{пасс}} S_{\text{пасс}} = \frac{\Sigma (QL)_{\text{пасс}}}{\Sigma (MS)_{\text{пасс}}} \cdot \frac{\Sigma (MS)_{\text{пасс}}}{M_{\text{пасс}}} = \frac{\Sigma (QL)_{\text{пасс}}}{M_{\text{пасс}}} =$$

$$= \frac{\text{тонно-километры}}{\text{наличие локомотивов}}.$$

Измеритель этот исчисляется как для тонно-километров брутто, так и нетто на один локомотив эксплуатируемого парка в сутки и на



Локомотиво-час работы во главе поездов, в действующем линейном пробеге. В последнем случае, при исчислении на локомотиво-час,  $R_{нас}$  получится как частное от деления пробега локомотивов на локомотиво-часы работы.

5. Количественные измерители использования составов пассажирских поездов. *Средняя фактическая населенность поезда.* Среднее число пассажиров, приходящихся на один поезд, может быть определено как частное от деления пробега пассажиров на пробег поездов:

$$\text{средняя населенность поезда} = \frac{\text{пробег пассажиров}}{\text{пробег поездов}},$$

или, обозначая буквами:

$$G_{cp} = \frac{\sum pl_{нас}}{\sum (NL)_{нас}},$$

где:  $G_{cp}$  — населенность поезда;

$\sum (pl)_{нас}$  — пассажиро-километры;

$\sum (NL)_{нас}$  — поездо-километры.

Измеритель этот может быть расчленен по роду поездов для определения среднего числа пассажиров, приходящихся на один курьерский поезд, один скорый, один пассажирский, пригородный и т. д. В существующей отчетности данных об этом измерителе не приводится.

*Средняя скорость движения.* Скорость движения пассажирских поездов исчисляется как средняя по дороге со всеми остановками ( $v_{cp}$ ), так и без остановок ( $v_m$ ). По аналогии с грузовым движением до последнего времени первой из них присваивали наименование „коммерческая“, что неправильно и по существу и по форме. По существу потому, что „коммерческая“ участковая скорость исчисляется без учета стоянок на распорядительных станциях, а для пассажирских поездов начисление средней скорости производится для данной линии дороги с учетом всех без исключения стоянок; следовательно, присваивание так исчисляемой скорости наименование „коммерческой“ неправильно. По форме же это наименование, как пережиток, почти не применяется и для грузового движения и заменено наименованием *участковой* скорости. Однако последний термин для поездов пассажирского движения также мало применим, и для них следует распространить применяемое на многих дорогах наименование: *Средняя скорость с остановками.* Для скорости, учитываемой без остановки, может быть оставлено применяемое наименование: *Средняя скорость без остановок.*

Средняя фактическая скорость пассажирских поездов определяется как частное от деления пробега локомотивов в голове поездов на локомотиво-часы в работе, с простоями на промежуточных станциях для средней скорости с остановками и на локомотиво-часы без простоев — для средней скорости без остановок:

$$\text{средняя скорость} = \frac{\text{локомотиво-километры в голове поездов}}{\text{локомотиво-часы}},$$

или, обозначая буквами:

$$v_{cp} = \frac{\Sigma (MS)_{нас}}{\Sigma (MT)_{нас}}$$

где:  $v_{cp}$  — скорость;  
 $\Sigma (MS)_{нас}$  — пробег локомотивов (локомотиво-километры);  
 $\Sigma (MT)_{нас}$  — локомотиво-часы.

Средняя скорость с остановками определяется в обоих направлениях для пассажирских поездов, кроме пригородных и пассажирских грузовых, и такие данные помещаются в ежемесячных и годовых сборниках (буллетенях), издаваемых НКПС. В месячных же отчетах дорогами помещаются и данные о средней скорости движения пригородных поездов. Что касается стандартной средней скорости с остановками, то последняя исчисляется на период действия расписания, и данные о ней помещаются в книжках расписаний. Точно так же определяется и средняя скорость без остановок.

6. Качественные измерители использования составов пассажирских поездов. Коэффициент использования емкости может быть определен как отношение средней населенности поезда к его емкости, т. е. к полному наличию мест:

$$\text{коэффициент использования емкости} = \frac{\text{средняя фактическая населенность}}{\text{емкость поезда}}$$

или, обозначая буквами:

$$\delta = \frac{G_{cp}^{факт}}{G}$$

или, в процентах:

$$\delta = \frac{G_{cp}^{факт}}{G} \cdot 100$$

где:  $\delta$  — коэффициент использования емкости;  
 $G_{cp}^{факт}$  — средняя фактическая населенность поезда;  
 $G$  — емкость поезда (количество предоставленных мест).

Процент населенности поезда определяется в оперативной практике для каждого пассажирского поезда за каждые сутки и в среднем за месяц и служит показателем использования емкости поездов для сужения о достаточности или избытке их.

*Коэффициент выполнения скорости.* Коэффициент выполнения скорости определяется как частное от деления средней фактической скорости поездов в пассажирском движении к стандартной по расписанию (графической):

$$e = \frac{v_{cp}}{v_{гр}}$$

или в процентах:

$$e = \frac{v_{cp}}{v_{гр}} \cdot 100$$

где:  $e$  — коэффициент выполнения скорости (процентное отношение средней фактической скорости к скорости по графику);  
 $v_{cp}$  — фактическая скорость;  
 $v_{гр}$  — скорость по графику.

Коэффициент выполнения скорости обычно вычисляется для средней скорости с остановками; но он может быть вычислен и для скорости без остановок, хотя для целей практики достаточно одного первого.

Затем определяется и так называемый коэффициент скорости, т. е. отношение средней скорости с остановками к средней скорости без остановок.

7. Измеритель опоздания. Кроме приведенных измерителей, характеризующих качество выполнения заданий по использованию составов пассажирских поездов, учитывается своевременность следования их и отступления от выполнения графика (*опоздания*) исчисляются или на измеритель, или в процентном отношении.

В первом случае *измерителем опоздания поездов служит* число минут опозданий на 100 поездо-километров. Этот измеритель, учитывающий густоту движения (пробега поездов), дает возможность судить о своевременности следования поездов на разных дорогах и сравнивать размеры опозданий:

$$\text{измеритель опозданий} = \frac{\text{общее число мин. опозданий}}{\text{пробег поездов}} \cdot 100,$$

или, обозначая буквами:

$$t_{on} = \frac{\sum T_{on}}{\sum (NL)_{пасс}} \cdot 100,$$

где:

$t_{on}$  — измеритель опозданий;

$\sum T_{on}$  — общее число минут опозданий;

$\sum (NL)_{пасс}$  — пробег пассажирских поездов (поездо-километры).

Во втором случае опоздания учитываются как процент поездов, проследовавших по расписанию к общему числу всех поездов:

$$\text{процент поездов по расписанию} = \frac{\text{число поездов по расписанию}}{\text{общее число поездов}},$$

или, обозначая буквами:

$$ж = \frac{N_{расп.}}{N_{пасс}} \cdot 100,$$

где:  $ж$  — процент поездов по расписанию;

$N_{расп.}$  — число поездов, проследовавших по расписанию;

$N_{пасс}$  — общее число поездов.

8. Учет перевозок платных пассажиров. По установившемуся порядку, учитывается перевозка лишь *платных* пассажиров, а потому в сборниках учета помещаются данные, относящиеся только к таким перевозкам.

При учете перевозки платных пассажиров в сетевом масштабе исчисляются: число отправленных пассажиров во всех сообщениях, отдельно в пригородном сообщении, пассажиро-километры во всех сообщениях и отдельно в пригородных, средняя дальность возки, средняя густота движения. Кроме того, исчисляются данные о распределении перевозки пассажиров по вагонам: мягким, жестким, грузовым. В данных о перевозке пассажиров за месяц по отдельным дорогам приводятся сведения о перевозках их на местном, приго-

родном и прямом сообщениях, с распределением последнего по вывозу, ввозу и транзиту.

Что касается *учета пробегов подвижного состава*, то последние исчисляются для вагонов, локомотивов и поездов по данным первичной поездной отчетности (маршрута). В отношении вагонов учитывается *пробег всех вагонов* в поездах пассажирского движения, т. е. как вагонов пассажирского парка, так и вагонов грузового парка, занятых людьми, и отдельно пробег одних лишь вагонов пассажирского парка. Кроме того, учитывается и общий пробег вагонов пассажирского парка во всех поездах. Пробеги вагонов исчисляются в миллионах вагоно-осе-километров и, например, на 1932 год пробег во всех поездах вагонов пассажирского парка был намечен в размере 8 907 млн. осе-километров (контрольные цифры).

В месячных отчетах дорог пробеги вагонов пассажирского парка приводятся отдельно для классных вагонов, мягких и жестких, отдельно для вспомогательных: почтовых, багажных и других; кроме того производится подразделение пробегов по роду поездов.

9. Средняя густота движения. Средняя густота движения определяется или в тысячах пассажиро-километров на 1 км эксплуатационной длины дороги, или числом поездов, проследовавших по дороге в среднем в сутки (без одиночных локомотивов). В первом случае будет:

$$\text{густота пасс. движения} = \frac{\text{пассажиро-километры}}{\text{эксплоат. длина дороги}}$$

или, обозначая буквами:

$$\text{пасс.} = \frac{\sum (pl)_{\text{пасс}}}{L},$$

где  $L$  — эксплуатационная длина дороги.

Во втором случае густота движения определяется как частное от пробега локомотивов в голове поездов на эксплуатационную длину:

$$\text{густота движения} = \frac{\text{локомотиво-километры в голове поездов}}{\text{эксплоат. длина дороги}}$$

или, обозначая буквами:

$$h_{\text{пасс}} = \frac{\sum (MS)'_{\text{пасс}}}{L},$$

где  $\sum (MS)'_{\text{пасс}}$  — пробег поездов.

Густота движения:

СССР . . . . .	100 700	пассажиро-км (1932)
САСШ . . . . .	111 000	"
Англия . . . . .	900 000	"
Германия . . . . .	804 000	"
Япония . . . . .	1 611 000	"

10. Данные, характеризующие пассажирские перевозки. Кроме приведенных учетных данных по пробегам в отношении подвижного состава могут быть применены данные, характеризующие выполнение пассажирских перевозок с той или иной стороны.

Так, в отношении вагонов, кроме осе-километров, могут учитываться осе-часы в поездах, которые определяются как частное от деления пробега поездов на среднюю скорость с остановками:

$$\sum (nT)_{насс} = \frac{\sum (ns)_{насс}}{v_{ср}}$$

где:  $\sum (nT)_{насс}$  — осе-часы в поездах;  
 $\sum (ns)_{насс}$  — пробег вагонов (осе-километры);  
 $v_{ср}$  — средняя скорость (километры в час).

Осе-часы в поездах могут определяться и иначе, именно как произведение поездо-часов на средние составы:

$$\sum (nT)_{насс}' = \sum (NT)_{насс} \cdot m_{насс},$$

где:  $\sum (nT)_{насс}'$  — осе-часы в поездах;  
 $\sum (NT)_{насс}$  — поездо-часы;  
 $m_{насс}$  — средний состав (осей) поезда.

Отметим, что месячной отчетностью дорог учитывается процент распределения вагоно-суток, находившихся в распоряжении дороги, в отношении вагонов, выделенных в поезда, бывших в запасе, под жильем и др., процент этот, например, для вагонов, выделенных в поезда, определяется как частное от деления среднесуточного наличия рабочего парка на среднесуточное наличие вагонов, вообще находившихся в распоряжении дороги:

$$a = \frac{n_{насс}^{раб}}{n_{насс}} \cdot 100,$$

где:  $a$  — процент распределения вагоно-суток, выделенных под перевозку вагонов;

$n_{насс}^{раб}$  — рабочий парк (средний в сутки),  
 $n_{насс}$  — наличный парк (средний в сутки).

Затем может быть учтена *средняя вместимость вагона пассажирского парка*, если общее число мест в вагонном парке разделить на наличие вагонов:

$$\text{средняя вместимость} = \frac{\text{общее число мест}}{\text{наличие вагонов}},$$

или, обозначая буквами:

$$k = \frac{\sum G}{n_{насс}},$$

где:  $k$  — средняя вместимость вагона;  
 $\sum G$  — общее число мест в парке;  
 $n_{насс}$  — наличие вагонов.

Величина средней вместимости может учитываться с расчленением на составляющие, характеризующие среднюю вместимость вагонов мягких, жестких, спальн. ваг. прямого сообщения и др.

Наконец может быть произведен *учет веса тары*, приходящегося на одно пассажирское место („определитель“). Эта данность полу-

чается как частное от деления пробега тонно-километра веса вагонов (пробег тары) на пробег мест в них:

$$л = \frac{\sum (QL)_{насе}}{\sum GS},$$

где:  $л$  — вес тары, приходящийся на одно место („определи- тель“);

$\sum (QL)_{насе}$  — пробег тары (тонно-километры);

$\sum (GS)$  — пробег мест (место-километры).

Вес тары, приходящийся на одно место („определи- тель“), для мягких вагонов будет около 1,5—2,0 т, для жестких четырехосных — 0,66 т, жестких двухосных — 0,4 т. На дорогах САСШ вес этот для спального вагона длиной 20,2 м равен 2,7 т, для обыкновенного той же длины — 0,90 т. В Германии мягкие вагоны с местами для сиденья имеют вес тары на место около 0,589.

На дорогах СССР вес всей тары пассажирских вагонов весьма различен, но для ориентировочных подсчетов может быть принято следующее значение (полный вес всей тары вагона):

2 осн. ваг. жест. дальн. . . . .	20 т
2 » » пригородн. . . . .	21 »
3 » » дальн. . . . .	22 »
3 » » пригородн. . . . .	20 »
4 » » дальн. . . . .	37 »
4 » » пригородн. . . . .	30 »
4 » » мягких . . . . .	50 »

Тара новых вагонов весит больше: например для жестких четырехосных вес ее достигает до 46 т, мягких — 51,4 т. При исчислении веса брутто необходимо прибавить условный вес груза 1,80 т на ось (пассажиры и кладь), а для двухосных вагонов вместимостью свыше 40 мест — 2,70 т на ось.

При этих данных вес тары, приходящейся на одно место, будет например для дальних четырехосных вагонов:

$$м = \frac{Q}{g} = \frac{\text{вес вагона} - 37}{\text{число мест} - 40} = 0,925 \text{ для спального,}$$

$$м = \frac{Q'}{g} = \frac{37}{52} = 0,61 \text{ для неплацкартного.}$$

**11. Измерители работ локомотивов.** В отношении паровозов учитывается *среднее расстояние оборота локомотива в поездной работе и среднее время оборота в часах* как общее, так и с подразде- лением: в работе, на станции оборота, на станции приписки. Учет среднего расстояния оборота локомотива в поездной работе произ- водится за каждый месяц, и данность эта получается посредством деления пробега локомотивов на число их, выпускаемое в среднем в сутки под поезда:

среднее расстояние оборота  $\frac{\text{пробег локомотивов}}{\text{число выпущенных локомотивов под поезда}}$   
или, обозначая буквами:

$$H = \frac{\sum (MS)_{насе}}{M_{ср}},$$

где:  $n$  — среднее расстояние оборота;  
 $\Sigma(MS)_{\text{пасс}}$  — пробег локомотивов (локомотиво-километры);  
 $M_{\text{ср}}$  — число локомотивов, выпущенных под поезда в среднем в сутки.

Среднее время оборота локомотива в часах определяется как частное от деления локомотиво-суток эксплуатируемого парка на то же среднее число выпущенных локомотивов под поезда, т. е.

$$o = \frac{\Sigma M_{\text{пасс}} \cdot 24}{M_{\text{ср}}}$$

где:  $o$  — среднее время оборота в часах;  
 $\Sigma M_{\text{пасс}}$  — среднее суточное наличие локомотивов в эксплуатационном парке (локомотиво-сутки);

$M_{\text{ср}}$  — выпуск локомотива под поезда (в среднем в сутки).

Затем учитывается процент распределения пробега локомотивов общего на пробег в голове поездов, в двойной тяге, в одиночном следовании, на маневрах и процент распределения локомотиво-часов поездной работы.

**12. Измерители работы поездов.** В отношении поездов может быть произведен подсчет *средней дальности оборота составов пассажирских поездов*. Наиболее точно подсчет этот может быть произведен непосредственно по графикам оборота составов. Средняя дальность оборота составов пассажирских поездов беспересадочных сообщений, по расписанию с 15 мая 1931 г., определилась:

пассажирские и почтовые поезда . . . . .	1 784 км
скорые. . . . .	2 090 „
курьерские. . . . .	5 388 „
пассажирско-грузовые . . . . .	2 914 „

Далее, может быть учтен *процент веса тары вагонов*, предназначенных для пассажиров и по отношению к весу тары всего состава:

$$\text{процент веса тары для пасс.} = \frac{\text{вес тары для пасс.}}{\text{вес тары всех пасс.}} \cdot 100,$$

или, обозначая буквами:

$$n = \frac{Q^n_{\text{пасс}}}{Q^0_{\text{пасс}}}$$

где:  $n$  — процент веса тары вагонов, предназначенных для пассажиров;

$Q^n_{\text{пасс}}$  — вес таких вагонов;

$Q^0_{\text{пасс}}$  — вес состава поезда.

Наконец могут быть учитываемы *поездо-часы*, определяемые как частное от деления поезда-километров на среднюю скорость с остановками:

$$\text{поездо-часы} = \frac{\text{поездо-километры}}{\text{средняя скорость с остановками}}$$

или, обозначая буквами:

$$\Sigma(NL)_{\text{пасс}} = \frac{\Sigma(NL)_{\text{пасс}}}{v_{\text{ср}}}$$

где:  $\sum(NT)_{\text{пасс}}$  — поездо-часы  
 $\sum(NL)_{\text{пасс}}$  — пробег поездов (поездокилометры);  
 $v_{\text{ср}}$  — средняя скорость движения с остановками (в километрах).

Приведенные *дополнительные учетные единицы*, характеризующие выполнение пассажирских перевозок, не все исчисляются транспортным учетом, но отражение их в последнем желательно, так как наличие их способствовало бы более глубокому анализу пассажирских перевозок.

инж. Н. И. Введенский

## ГЛАВА IV

### ЭКСПЛОАТАЦИЯ ПАРОВОЗОВ

#### I. Распределение паровозов

1. Распределение по паркам. Общее наличие паровозов делится на два парка:

- 1) резервный и
- 2) учетный.

*Резервным парком* называется посерийно—определенное НКПС количество паровозов, находящихся на дороге, и по своему состоянию, возрасту или конструкции непригодное для рентабельной эксплуатации его, даже после производства необходимого ремонта.

*Учетный парк* разделяется на два парка:

- а) парк, находящийся вне распоряжения дороги, и
- б) парк, находящийся в распоряжении дороги.

*Парк, находящийся вне распоряжения дороги*, состоит из паровозов, находящихся в: 1) запасе НКПС, 2) на вновь строящихся линиях, 3) в распоряжении Военведа, 4) в распоряжении других учреждений по договору с НКПС.

*Парк, находящийся в распоряжении дороги*, состоит из двух частей: 1) *эксплуатируемый парк* и 2) *неэксплуатируемый парк*. В эксплуатируемый парк входят все здоровые паровозы, находящиеся в эксплуатации. В неэксплуатируемый парк входят все больные паровозы и те здоровые, которые изъяты по каким-либо причинам из эксплуатации.

2. Распределение паровозов по состоянию. По состоянию паровозы распределяются на следующие 3 группы:

- 1) здоровые паровозы, не находящиеся в эксплуатации;
- 2) больные паровозы;
- 3) здоровые паровозы, находящиеся в эксплуатации.

*К здоровым паровозам, не находящимся в эксплуатации*, относятся паровозы, находящиеся: а) в запасе управления дороги и района, б) в процессе сдачи на другие дороги и другие депо своей дороги, в процессе приема с заводов и мастерских своей и других дорог и ВОРЗ, в) в процессе перемещения в холодном состоянии на другие дороги с заводов ВОРЗ и из мастерских своей и других дорог.



К *больным паровозам* относятся паровозы, находящиеся в ремонте и в ожидании ремонта как в мастерских своей дороги, так и на других дорогах и заводах ВОРЗ, а также паровозы, ожидающие исключения из инвентаря.

К *здоровым паровозам, находящимся в эксплуатации*, относятся все остальные паровозы, т. е. паровозы, находящиеся в пути, на маневрах, стоящие в основном и оборотном депо в экипировке и в ожидании работы и проходящие паровозы в горячем состоянии.

3. Распределение по родам движения и работы. По родам движения и работы паровозы разделяются на следующие группы:

- 1) паровозы, обслуживающие пассажирское движение;
- 2) паровозы, обслуживающие грузовое движение;
- 3) паровозы, обслуживающие хозяйственное движение;
- 4) паровозы, обслуживающие прочие работы.

К прочим работам относятся: а) маневры специально выделенными паровозами, б) подталкивание, в) тушение пожаров, г) промывка и дезинфекция вагонов и вообще все работы, не связанные с движением поездов и производящиеся для нужд станции.

4. Холодный запас паровозов. Для обеспечения дорог вполне исправными паровозами на период усиленных перевозок на дорогах образуется резерв паровозов холодного запаса.

Паровозы холодного запаса подразделяются на:

- 1) запас паровозов НКПС—постоянный и переменный;
- 2) запас паровозов управления дороги;
- 3) запас депо.

*Постоянный и переменный запас НКПС* учитывается „вне распоряжения дороги“ и может быть использован только с разрешения НКПС.

*Запас паровозов управления дороги* находится в распоряжении дороги, входит в учетное наличие паровозного парка дороги и может быть использован только с разрешения управления дороги.

Запас НКПС назначается по каждой дороге распоряжением НКПС с указанием количества и серий.

Паровозы отставляются в запас НКПС минимум на один год и максимум на два года. По истечении установленного максимального срока непрерывного нахождения в запасе паровозы должны заменяться другими.

Общий срок нахождения паровозов в запасе управления дороги устанавливается минимум десять дней, максимум—один год.

В запас депо отставляются исправные паровозы, удовлетворяющие „правилам постановки паровоза в холодный запас“, освобождающиеся от работы вследствие уменьшения размеров перевозок или вследствие улучшения использования паровозов, или вследствие замены другим видом локомотивов (мотовозами, тягачами и др.) Общий срок нахождения паровозов в запасе депо устанавливается минимум три дня и максимум десять дней, после чего они переходят в запас дороги.

Подробные указания о холодном запасе паровозов изложены в „Правилах постановки, содержания, учета и охраны паровозов холодного запаса“, объявленных приказом НКПС № 531/Ц от 10/VII 1932 г.

## II. Измерители использования паровозов

1. Среднесуточный пробег паровоза. Основным измерителем использования паровозов является среднесуточный пробег паровоза. *Среднесуточный пробег определяется:* а) без учета промывочных паровозов и б) с учетом промывочных паровозов.

Фактически выполненный *среднесуточный пробег грузового паровоза без учета промывки* определяется посредством деления общего грузового пробега за сутки на число эксплуатируемых паровозов в грузовом движении.

Общий пробег определяется как сумма произведений из двойных расстояний между основным и оборотным депо на число прибывших с каждого направления за сутки паровозов в грузо-воинском движении — во главе поездов, в двойной тяге и в одиночном следовании (но без толкачей). Например: за сутки с одного плеча длиной  $l_1 = 100$  км прибыло  $n_1 = 9$  пар поездов, с другого плеча длиной  $l_2 = 90$  км прибыло  $n_2 = 8$  пар поездов, количество эксплуатируемых паровозов  $\Pi_0 = 20$  паровозам; тогда среднесуточный пробег грузовых паровозов без учета промывки определится из следующего равенства:

$$S = \frac{2l_1 n_1 + 2l_2 n_2}{\Pi_0} = \frac{2 \cdot 100 \cdot 9 + 2 \cdot 90 \cdot 8}{20} = \frac{3240}{20} = 162 \text{ км.}$$

*Среднесуточный пробег с учетом промывки* определяется посредством деления того же самого общего пробега паровозов на число эксплуатируемых паровозов, увеличенное прибавлением числа больных паровозов, находящихся в промывке и в междупоездном ремонте.

Задаваемый расчетный среднесуточный пробег грузового паровоза без учета промывки определяется по времени оборота паровоза на рассматриваемом участке.

*Временем оборота паровоза* называется время от момента приема паровоза в основное депо до момента сдачи паровоза по возвращении его из поездки обратно в основное депо с прибавлением времени на ожидание поезда в основном депо от времени сдачи до времени приемки бригадами.

Если на плече длиной  $l_1 = 100$  км указанное время оборота  $T_1 = 29,45$  часов, то среднесуточный пробег будет равен:

$$S_1 = \frac{2l_1 \cdot 24}{T_1} = \frac{2 \cdot 100 \cdot 24}{29,45} = 163 \text{ км.}$$

Задаваемый расчетный среднесуточный пробег паровоза с учетом промывки получается точно таким же путем, но только к времени оборота  $T_1$  надо прибавить время, приходящееся на каждую поездку

от общего простоя на промывке. Если например на каждую поездку для рассмотренного примера приходится время от общего простоя на промывке  $t_{np} = 2,3$  часа, то время полного оборота будет:

$$T = T_1 + t_{np} = 29,45 + 2,3 = 31,75 \text{ часа}$$

и среднесуточный пробег с учетом промывки будет:

$$S = \frac{2l \cdot 24}{T} = \frac{2 \cdot 100 \cdot 24}{31,75} = 151 \text{ км.}$$

2. *Время оборота паровоза. Время оборота паровозов складывается из отдельных элементов времени, начиная от момента приемки паровоза бригадой в основном депо до момента сдачи паровоза после поездки и возвращения в основное депо вместе с временем ожидания поездов; эти элементы следующие:*

$t_1$  — время от начала приемки паровоза бригадой в основном депо до прохода контрольного поста по выходе из депо, обычно принимаемое равным 1,5 часа;

$t_2$  — время от момента прохода контрольного поста до момента отправления со станции, которое принимается равным 0,25 часа;

$t_3$  — время нахождения поезда в пути от момента отправления со станции основного депо до момента прибытия на станцию оборотного депо. Это время определяется посредством деления длины тягового плеча  $l$  на участковую скорость  $v_y$ :

$$t_3 = \frac{l}{v_y};$$

$t_4$  — время от момента отцепки от поезда на станции оборотного депо до прохода контрольного поста, принимаемое равным 0,25 часа;

$t_5$  — время от прохода контрольного поста до сдачи паровоза в оборотном депо, принимаемое равным 0,70 часа;

$t_6$  — время простоя паровоза в оборотном депо в ожидании отдыха бригады, которое, при условии возвращения на паровозе прибывшей бригады, должно быть не менее половины времени предшествующей работы, т. е.

$$t_6 = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5}{2};$$

$t_7$  — время от момента начала приемки паровоза бригадой в оборотном депо до прохода контрольного поста. принимаемое равным 0,70 часа;

$t_8$  — время от прохода контрольного поста до отправления с поездом со станции оборотного депо, принимаемое равным 0,25 часа;

$t_9$  — время нахождения поезда в пути от момента отправления со станции оборотного депо до момента прибытия на станцию основного депо, равное  $t_3$ , т. е.

$$t_9 = t_3 = \frac{l}{v_y};$$

$t_{10}$  — время от момента отцепки от поезда на станцию основного депо до прохода контрольного поста, принимаемое равным 0,25 часа;

$t_{11}$ —время, необходимое для снабжения паровоза топливом, водой, песком, для сдачи паровоза бригадой в основное депо и на производство мелкого междупоездного ремонта, принимаемое равным 4 часам. Из этого времени можно принимать  $1\frac{1}{2}$  часа на экипировочные операции и сдачу, а  $2\frac{1}{2}$  часа на междупоездной ремонт;

$t_{12}$ —время на ожидание поездов вследствие неравномерности движения, которое в среднем можно принимать равным одному часу.

$t_{np}$ —время, приходящееся на одну поездку паровоза из общего его времени простоя на одной промывке. Это время зависит от среднего времени простоя на одной промывке величины тягового плеча и величины установленного между промывочного пробега паровоза. Если например в депо производится холодная и горячая промывка с простоем в холодной промывке 42 часа, а в горячей 10 часов и одна холодная промывка производится через две горячих промывки, то средний простой на промывке будет:

$$T_{np} = \frac{42 + 10 + 10}{3} = 20,7 \text{ часа.}$$

Для примера считаем, что пробег между промывками  $L = 1800$  км. Тяговое плечо  $l_1 = 100$  км; тогда время, приходящееся на одну поездку от общего времени простоя на одной промывке, будет:

$$t_{np} = \frac{2lT_{np}}{L}$$

и для взятого примера

$$t_{np} = \frac{2 \cdot 100 \cdot 20,7}{1800} = 2,3 \text{ часа.}$$

Складывая указанные элементы времени оборота паровоза, получим время оборота паровоза без учета промывки  $T_1$  и время оборота с учетом промывки  $T$ .

Время оборота без учета промывки будет:

$$T_1 = t_1 + t_2 + \frac{l}{v_y} + t_4 + t_5 + \frac{1}{2} \left( t_1 + t_2 + \frac{l}{v_y} + t_4 + t_1 \right) + \\ + t_7 + t_8 + \frac{l}{v_y} + t_{10} + t_{11} + t_{12},$$

но так как мы приняли, что:

$$t_2 = t_4 = t_8 = t_{10} = 0,25, \quad t_5 = t_7 = 0,70, \quad t_1 = 1,5, \quad t_{11} = 4, \quad t_{12} = 1,$$

то наша формула примет вид:

$$T_1 = 10,25 + \frac{5l}{2v_y}.$$

Время оборота паровоза с учетом промывки будет:

$$T = 10,25 + \frac{5l}{2v_y} + t_{np}.$$

Если например тяговое плечо  $l = 100$  км, а участковая скорость  $v_k = 13$  км, то:

$$T_1 = 10,25 + \frac{5100}{2,13} = 29,45 \text{ часа,}$$

а при  $t_{np} = 2,3$  часа, будет:

$$T = 10,25 + \frac{5100}{2,13} + 2,3 = 31,75 \text{ часа.}$$

3. Коэффициент потребности на одну пару поездов. Если определено время оборота паровозов без учета промывки и с учетом промывки, т. е.  $T_1$  и  $T$ , то потребность паровозов на одну пару поездов определяется делением времени оборота паровозов на 24 часа, т. е. коэффициент потребности паровозов без учета промывки будет равен  $K_1 = \frac{T_1}{24}$ , а с учетом промывки  $K = \frac{T}{24}$  для предыдущего примера:

$$K_1 = \frac{29,45}{24} = 1,23, \quad \text{а } K = \frac{31,75}{24} = 1,32.$$

4. Полезная работа паровоза в сутки. Измерителем, показывающим степень использования эксплуатируемого паровозного парка как отделами тяги, так и отделами эксплуатации, является *среднесуточное число часов полезной работы эксплуатируемого паровоза в грузо-воинском движении. Полезной работой паровоза за оборот* считается время, затраченное на прохождение всех перегонов между станциями основного и оборотного депо при следовании туда и обратно, с добавлением стоянок на промежуточных станциях, предусмотренных действующим расписанием.

*Расчетная полезная работа паровоза в сутки определяется* посредством деления заданного среднесуточного пробега паровоза на заданную участковую скорость  $P = \frac{S}{v_y}$ . Это равенство получается следующим образом: время в пути со всеми стоянками на промежуточных станциях, предусмотренных расписанием, приходящееся на оборот паровоза, будет равно  $\frac{2l}{v_y}$ , т. е. есть частное от деления удвоенного плеча на участковую скорость; чтобы привести это время к суткам, надо разделить на время оборота и умножить на 24 часа, т. е.

$$P = \frac{2l \cdot 24}{v_y T},$$

но так как:

$$\frac{2l \cdot 24}{T} = S,$$

т. е. это есть суточный пробег паровоза, то, подставив эту величину, получим  $P = \frac{S}{v_y}$ .

*Фактическая полезная работа, сделанная паровозом, определяется*

делением фактически выполненного среднесуточного пробега паровоза на заданную участковую скорость.

Способ учета полезной работы паровоза указан в приказе № 434/Ц от 11 июня 1932 года.

### III. Расчет потребности паровозов

Количество паровозов эксплуатируемого парка в каждом депо должно быть рассчитано по размерам работы, намеченной на определенный период. Если депо будет держать излишнее против расчета количество паровозов, то заданные нормы измерителей работы паровозов не будут выполнены; если же будет держать меньше, то не будут обеспечены паровозами все поезда.

Работа паровозов на данном участке измеряется числом поездо-километров и паровозо-километров. Поездо-километры—это есть пробег паровозов, сделанный во главе поездов.

Количество поездных паровозов, потребное для выполнения заданного пробега, может быть определено следующими способами.

1. По коэффициенту потребности. Коэффициентом потребности называется число, показывающее—сколько паровозов требуется для обслуживания одной пары поездов; если коэффициент потребности  $K = 1,32$ , то это значит, что на рассматриваемом участке для обслуживания одной пары поездов требуется 1,32 паровоза.

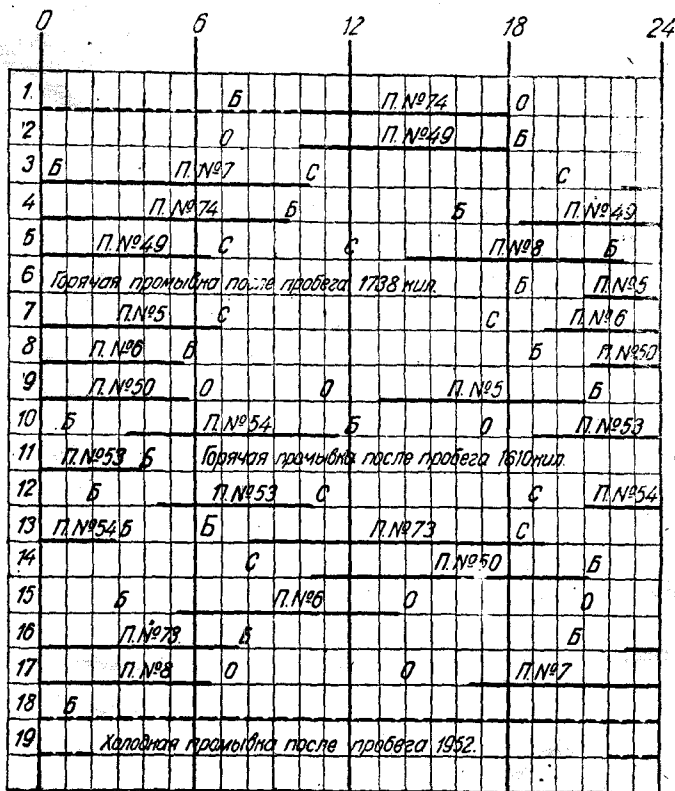
Зная количество пар поездов и коэффициент потребности паровозов на одну пару, количество паровозов определяется умножением коэффициента потребности на количество пар поездов; например, если на рассматриваемом участке задано десять пар поездов ( $n = 10$ ), а коэффициент потребности равен 1,32 ( $K = 1,32$ ), то потребное количество эксплуатируемых паровозов будет  $P_p = K_n = 1,32 \cdot 10 = 13,2$  паровоза.

2. По среднесуточному пробегу. Среднесуточным пробегом паровоза ( $S$ ) называются паровозо-километры, приходящиеся в сутки в среднем на один эксплуатируемый паровоз в депо.

Если известен среднесуточный пробег одного эксплуатируемого паровоза, определенный или расчетным путем или на основании практических данных предшествующего периода, и известен пробег всех паровозов в сутки, который легко определить по заданному количеству пар поездов на данном участке, то потребное количество эксплуатируемых паровозов определяется посредством деления пробега всех паровозов в сутки на среднесуточный пробег одного паровоза. Например: на одном плече длиной  $l_1 = 100$  км должно курсировать 9 пар поездов ( $n_1 = 9$ ), на другом плече длиной  $l_2 = 90$  км должно курсировать 8 пар поездов ( $n_2 = 8$ ), среднесуточный пробег одного паровоза равен  $S = 162$  км, тогда потребность эксплуатируемых паровозов определится следующим образом:

$$P_p = \frac{2l_1 n_1 + 2l_2 n_2}{S} = \frac{2 \cdot 100 \cdot 9 + 2 \cdot 90 \cdot 8}{162} = \frac{3240}{162} = 20.$$

3. По графику оборота. Графиком оборота паровозов называется нанесенное на бумагу графическое изображение работы паровоза для обслуживания всего количества поездов, назначенных на данном участке; при этом количество дней, потребное одному паровозу для обслуживания всех поездов, определяет собою потребность эксплуатируемых паровозов. Ниже мы помещаем примерный график (фиг. 143). График этот показывает, что для обслуживания всех поездов на данном участке требуется 19 паровозов.



Фиг. 143.

Помимо грузовых, пассажирских и маневровых паровозов, необходимо учесть еще и паровозы для разных хозяйственных нужд.

Таким порядком определяется количество здоровых паровозов эксплуатируемого парка, к которому добавляется некоторое количество паровозов для производства всех видов ремонта. Это количество паровозов определяется по заданному проценту больных паровозов. При подсчете количества грузовых паровозов учитывается еще неравномерность движения поездов и запас паровозов, поэтому на расчетное количество грузовых паровозов делается надбавка в размере около 20%.

Порядок и способ подсчета потребности паровозов указан в приказе НКПС № 1974 от 30 декабря 1930 г.

В зависимости от результатов подсчета потребности паровозов на отдельных дорогах, на те дороги, где имеется недостаток паровозов, передаются паровозы с дорог, где имеется излишек паровозов. Порядок передачи паровозов с дороги на дорогу подробно изложен в правилах передачи паровозов с одной дороги на другую, объявленных приказом № 248/Ц от 29 марта 1932 года.

#### IV. Системы обслуживания паровозов бригадами

1. Спаренная езда. Основной системой обслуживания паровозов бригадами на дорогах СССР является спаренная езда.

При спаренной езде каждый паровоз учетного наличия депо прикрепляется для постоянной работы к двум паровозным бригадам, если месячная норма работы этих бригад укладывается в график месячной работы паровозов при условии допущения количества сверхурочных часов не более 24 часов на протяжении месяца.

Одна из спаренных бригад находится в поезде и обслуживает свой паровоз от основного до оборотного депо и обратно, а другая в это время отдыхает в основном депо.

Общее время работы паровоза в месяц при спаренной езде ограничено выработкой нормы месячного рабочего времени обеих паровозных бригад.

Длина плеча тягового перегона при чисто спаренной езде также ограничена нормой продолжительности непрерывной работы одной бригады.

Нормой месячного рабочего времени при 7-часовом труде для расчетов паровозных бригад принимают 168 часа, исходя из расчета 24 рабочих дня в месяц.

Продолжительность непрерывной работы паровозной бригады не должна быть более 12 часов.

В тех случаях, когда из-за ограниченной месячной нормы выработки рабочих часов двумя бригадами паровоз полностью не может быть использован, допускается прикрепление одного паровоза к трем бригадам.

В особо исключительных случаях, когда время фактической работы бригад от основного до оборотного депо вследствие большой длины плеча не укладывается в норму 12 часов непрерывной работы, допускается обслуживание паровоза подсадочными бригадами или турной ездой. При езде с подсадочными бригадами основные бригады, приписанные к паровозу, следуют не до оборотного депо, а до промежуточной станции, где организован пункт подсадки, на котором паровоз принимает неприкрепленная к паровозу подсадочная бригада, доводит паровоз до оборотного депо и возвращается на том же паровозе в пункт подсадки.

При турной езде поезд от основного до оборотного депо и обратно ведут две бригады, из которых одна отдыхает в поезде, в то время как другая обслуживает паровоз. Смена бригад производится



на любой станции по истечении времени нормальной работы паровозной бригады. Одна или две другие бригады в это время отдыхают в основном депо.

Маневровые, хозяйственные, передаточные паровозы также прикрепляются к постоянным бригадам, количество которых зависит от характера работы этих паровозов, но не может быть более четырех при круглосуточной работе паровоза.

Для того чтобы паровоз был полностью использован в течение месяца, необходимо, чтобы число оборотов паровозных бригад, приписанных к паровозу, в течение месяца равнялось числу оборотов, которые должен сделать паровоз за тот же период без потери времени на ожидание бригад, из-за выработки установленной нормы их месячной работы.

Определение времени полного оборота паровоза указано в разделе II и обозначено нами:

$$T = 10,25 + \frac{5l}{2v_y} + t_{np}.$$

Следовательно, при полном использовании паровоз может сделать в течение месяца  $\frac{720}{T}$  поездов.

Рабочее время, затрачиваемое бригадой на один оборот паровоза, определяется из тех же элементов, как и оборот паровоза, только за исключением из него времени отдыха паровозной бригады в оборотном депо  $t_6$ ; времени на междупоездной ремонт паровоза в основном депо, вошедшем в элемент времени  $t_{11}$  в размере 2,5 часов; времени на ожидание паровозами поездов из-за неравномерности движения  $t_{12}$ ; времени, приходящегося на один оборот от промывки. Таким образом время работы бригад за один оборот паровоза будет:

$$T_{\sigma p} = T - t_6 - 2,5 - t_{12} - t_{np},$$

но так как

$$\begin{aligned} t_6 &= \frac{1}{2}(t_1 + t_2 + \frac{l}{v_y} + t_3 + t_4) = \frac{1}{2}(1,5 + 0,5 + \frac{l}{v_y} + 0,5 + 0,7) = \\ &= \frac{1}{2}\left(2,7 + \frac{l}{v_y}\right) = 1,35 + \frac{l}{2v_y} \quad t_{12} = 1, \end{aligned}$$

то следовательно:

$$T_{\sigma p} = 10,25 + \frac{5l}{v_y} + t_{np} - 1,35 - \frac{l}{2v_y} - 2,5 - 1 - t_{np} = 5,4 + \frac{2l}{v_y};$$

к этому времени необходимо еще добавить ту часть времени, которая падает на оборот от необходимости бригаде присутствовать на промывке паровоза в продолжение четырех часов — это время будет равно  $\frac{4 \cdot 2l}{L}$  или при средних величинах длины тягового плеча и междупромывочного пробега это время будет около 0,5 часа. Прибавив это время, можно считать, что

$$T_{\sigma p} = 6 + \frac{2l}{v_y}$$

При месячной норме рабочего времени одной бригады в 168 часов одна бригада в месяц может сделать  $\frac{168}{T_{бр}}$  поездок на паровозе, а паровоз может сделать  $\frac{720}{T}$  поездок; следовательно, чтобы полностью использовать паровоз, потребуется количество бригад при семичасовом рабочем дне:

$$N = \frac{720 \cdot T_{бр}}{168 \cdot T} = 4,29 \frac{T_{бр}}{T}.$$

Если возьмем для примера уже рассмотренный нами случай оборота, когда  $l = 100$  км,  $v_y = 13$  км,  $t_{пр} = 2,3$  часа, то

$$T = 10,25 + \frac{5l}{2v_y} + t_{пр} = 10,25 + \frac{5 \cdot 1000}{2 \cdot 13} + 2,3 = 31,75 \text{ часа,}$$

а

$$T_{бр} = 6 + \frac{2l}{v_y} = 6 + \frac{2 \cdot 100}{13} = 21,4 \text{ часа;}$$

следовательно при 7-часовом дне потребуется бригад:

$$N = 3,75 \cdot \frac{T_{бр}}{T} = 4,29 \cdot \frac{21,4}{31,75} = 2,9 \text{ бригады,}$$

т. е. надо иметь на паровозе 3 бригады.

Система езды с подсадочными бригадами, или турная, применяется тогда, когда при заданной участковой скорости  $v_n$  на плече  $l$  время непрерывной работы бригады превышает 12 часов.

Наибольшая длина тягового плеча, допускаемая для обслуживания одной бригадой без подмены, определяется следующим образом: время работы бригады от момента приема паровоза в основном депо до момента его сдачи в том же депо будет:

$$T_{бр} = 5,4 + \frac{2l}{v_n},$$

а следовательно время непрерывной работы в один конец будет равно половине этого времени, т. е.  $2,7 + \frac{l}{v_n}$  и это время не должно быть больше 12 часов; следовательно

$$2,7 + \frac{l}{v_y} = 12; \quad \frac{l}{v_y} = 12 - 2,7; \quad l = (12 - 2,7) v_y$$

или

$$l = 9,3 v_y;$$

если

$$v_y = 13, \text{ то } l = 9,3 \cdot 13 = 120,9 \text{ км.}$$

Если бы при этой участковой скорости тяговое плечо было больше 120,9 км, например  $l = 150$  км, то одна бригада не могла бы вести поезд от основного до оборотного депо без нарушения нормы продолжительности работы, и в таком случае пришлось бы применить или езду с подсменными бригадами, или турную.

В целях сокращения продолжительности непрерывной работы бригад допускается в депо иметь *экипировочные бригады*, которые обязаны принять паровоз, прибывший из-под поезда, от поездной бригады с целью освободить ее от затраты времени на экипировку и уборку паровоза.

2. Состав паровозных бригад. Количество лиц в бригаде зависит от мощности паровоза, трудности его обслуживания и от рода топлива. На всех паровозах нефтяного отопления в бригаде работают два лица: машинист и помощник машиниста. На угольных паровозах слабых серий работают также два лица, а на угольных мощных паровозах грузовых и пассажирских в помощь машинисту и помощнику дается еще и кочегар.

## V. Использование паровозов

Использование паровоза разделяется на 3 периода:

- а) время, затрачиваемое на простой в основном и оборотном депо в здоровом состоянии для различных операций;
- б) время нахождения на работе в пути с поездами, на маневрах и пр. в распоряжении эксплуатации;
- в) время на производство всякого рода ремонта.

1. Простой в основном депо в здоровом состоянии. Простой паровоза в основном депо вызывается необходимостью подготовить паровоз для предстоящей работы.

Основной операцией в депо по подготовке паровоза, отнимающей наибольшее время, является *промывка паровоза*.

Помимо простоя паровозов в депо на промывках, в зависимости от графика движения поездов, паровоз нередко простаивает в депо в *ожидании отправления с поездом*, причем если этот простой непродолжительный, то паровоз поддерживается в горячем состоянии, если же простой большой, то топка паровоза может быть потушена. Тогда за три часа до отправления с поездом топка паровоза растапливается для поднятия пара, поэтому депо должно знать о времени выдачи паровоза под поезд не менее как за три часа.

Прежде чем выпустить паровоз из депо под поезд, его необходимо подготовить, для чего *паровозная бригада вызывается заранее и приходит в депо за 1½ часа до передачи паровоза из депо в распоряжение эксплуатации*.

*Паровозная бригада обязана осмотреть паровоз, убедиться, что весь ремонт выполнен и паровоз находится в исправном состоянии, что он в достаточном количестве снабжен топливом, водой, песком, проверить инструмент, снабдить паровоз смазочными, осветительными и другими необходимыми материалами и смазать все трущиеся части паровоза. После подготовки паровоза в депо паровоз выпускается из депо и следует к контрольному посту и далее под поезд. На всю подготовку паровоза до прохода контрольного поста обычно затрачивается около 1½ часа.*

К простоям в основном депо относится время на *производство экипировочных операций* по возвращении паровоза из-под поезда. К числу *этих операций* относятся: чистка топки паровоза, набор воды, набор топлива и песка, постановка паровоза в депо и сдача его кочегару депо. После набора топлива паровоз поступает на поворотный круг, если он имеется, а затем в депо, и передается бригадой в распоряжение кочегара депо. Если в паровозе имеются какие-либо неисправности, то они должны быть устранены немедленно по постановке паровоза в депо, для чего в депо имеется дежурство мастеровых специально для *производства мелкого междупоездного ремонта*. На все экипировочные операции затрачивается около  $1\frac{1}{2}$  часов, вместе с междупоездным ремонтом около четырех часов.

*Весь простой в основном депо складывается из:*

- 1) экипировки и междупоездного ремонта — 4 часа;
- 2) простоя в ожидании поездов — в среднем около 1 часа;
- 3) подготовки паровоза под поезд —  $1\frac{1}{2}$  часа;
- 4) времени, затраченного на промывку, падающего на один оборот для рассмотренного ранее случая

$$t_{np} = \frac{2l \cdot 20,7}{L}$$

Следовательно простой в основном депо

$$A = 6,5 + \frac{2l \cdot 20,7}{L}$$

2. Простой в оборотном депо. В оборотном депо паровоз не должен промываться и ремонтироваться, а поэтому простой его складывается из операции экипировки по прибытии в оборотное депо, из операции по подготовке к выпуску под поезд и стоянки в депо вследствие ожидания отдыха бригад. По прибытии в депо нужно чистить топку, набрать воду, если требуется — добавить песку и топлива, но, как правило, топливо должно набираться один раз за поездку в основном депо. На все экипировочные операции затрачивается около 40 мин., или 0,7 часа. По окончании экипировочных операций паровоз ставится в депо под надзор дежурного кочегара депо. Как правило, в оборотном депо паровоз не должен производить ремонт. *На подготовку и выпуск паровоза под поезд* затрачивается тоже около 40 мин., или 0,7 часа.

*Простой в оборотном депо вследствие ожидания, отдыха бригад по норме, должен равняться половине* предыдущей работы бригады, так что при принятых нами ранее средних элементах оборота будет равен:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} (t_1 + t_2 + \frac{l}{v_y} + t_4 + t_5) &= \frac{1}{2} (1,5 + 0,25 + \frac{l}{v_y} + 0,25 + 0,7) = \\ &= \frac{1}{2} (2,7 + \frac{l}{v_y}) = 1,30 + \frac{l}{2v_y} \end{aligned}$$

а следовательно весь простой в оборотном депо будет:

$$B = 0,7 + 0,7 + 1,35 + \frac{l}{2v_y} = 2,75 + \frac{l}{2v_y}$$

3. Паровоз в распоряжении службы эксплуатации. Паровоз переходит в распоряжение эксплуатации с момента прохода контрольного поста после выпуска его из основного депо до момента прохода контрольного поста по прибытии в оборотное депо и обратно; таким образом контрольный пункт является границей, переход за которую означает поступление паровоза в эксплуатацию.

Время нахождения паровоза в распоряжении эксплуатации разделяется на три периода:

а) от прохода контрольного поста до отправления с поездом и от прибытия с поездом до прохода контрольного поста, как в основном, так и в оборотном депо, которое можно принять в среднем для основного  $1\frac{1}{2}$  часа и для оборотного депо  $1\frac{1}{2}$  часа, а всего на оборот 1 час;

б) времени чистого хода по перегонам, которое определяется перегонной скоростью поезда  $v_n$  и будет равняться  $\frac{2l}{v_n}$ ;

в) времени стоянок на промежуточных станциях для разных надобностей, которое будет равняться полному времени хода поезда от основного до оборотного депо за вычетом чистого хода по перегонам, т. е.

$$\frac{2l}{v_y} - \frac{2l}{v_n} = \frac{2l(v_n - v_y)}{v_y \cdot v_n}.$$

Следовательно время нахождения паровоза в распоряжении эксплуатации будет:

$$c = 1 + \frac{2l}{v_n} + \left( \frac{2l}{v_y} - \frac{2l}{v_n} \right) = 1 + \frac{2l}{v_y}.$$

Для разобранным нами ранее примера получим: простой в основном депо:

$$A = 6,5 + \frac{2l \cdot 20,7}{1800} = 6,5 + 2,3 = 8,8 \text{ часа};$$

простой в оборотном депо:

$$B = 2,75 + \frac{l}{2v_y} = 2,75 + \frac{100}{2 \cdot 13} = 2,75 + 3,85 = 6,6;$$

в распоряжении эксплуатации:

$$C = 1 + \frac{2l}{v_y} = 1 + \frac{2 \cdot 100}{13} = 1 + 15,4 = 16,4.$$

Паровоз, прибывший в депо на стоянку между поездами, находится в ведении дежурного по депо. Дежурный по депо является ответственным руководителем всех работ в депо по приемке прибывающих в депо паровозов, экипировке, содержанию их в депо и выдаче вполне подготовленных и исправных паровозов под поезда и на маневры и за правильное использование паровозных бригад и всех рабочих и служащих своей смены. В непосредственном распоряжении дежурного по депо находятся: нарядчик бригад, табельщик и конторщики депо, сторожа и рассыльные. Ему

же оперативно подчиняются паровозные бригады и дежурный монтер междупоездного ремонта. *Паровоз в пути следования находится под наблюдением паровозной бригады*, для контролирования которой в непосредственном распоряжении начальника депо имеются *машинисты-наставники*. Для того чтобы паровозные бригады знали, с каким поездом и когда им надо ехать, в депо вывешивается в определенное время *наряд*, где указаны намеченные к отправлению поезда, время их отправления, номера паровозов и наименование бригад, которые должны вести эти поезда. В случае отмены какого-либо из назначенных поездов станция обязана известить об этом депо не позже как за 3 часа. По получении такого извещения бригаде сообщается об отмене поезда. Бригада обязана являться в депо для приема поезда заблаговременно, чтобы успеть подготовить паровоз. На подготовку паровоза дается не более  $1\frac{1}{2}$  часа.

инж. Г. М. Писарев

## ГЛАВА V

### ТЯГОВЫЕ РАСЧЕТЫ

#### 1. Силы, действующие на поезд

1. Предмет изучения тяговых расчетов. *В тяговых расчетах изучаются:* а) силы, действующие на поезд, и определяемые ими законы движения поезда; б) практические задачи, связанные с движением поездов, как-то: определение веса поездов, скорости их движения, времени хода по перегонам, торможение поездов при разных условиях скорости, веса и профиля, определение расхода пара, воды и топлива паровозом и пр.

Все эти вопросы находят широкое применение в ж.-д. практике и имеют большое значение для правильной организации движения поездов и рационального использования подвижного состава.

Силы, действующие на движущийся поезд, могут быть отнесены к двум основным группам: силы, способствующие движению, из которых главнейшая — сила *тяги локомотива* ( $F, f$ ); силы, препятствующие движению: а) силы сопротивления ( $W, w$ ); б) *тормозные* силы ( $B, b$ ). Взаимодействие этих сил определяет характер движения поезда.

Силы тяги и факторы, их определяющие и ограничивающие, рассмотрены в главе VII, разд. I.

2. Силы сопротивления. Появляющиеся при движении поезда силы сопротивления можно разделить на две группы: а) *основное* сопротивление, которое имеет место при движении поезда по прямому и горизонтальному пути с равномерной скоростью; б) *дополнительное сопротивление*, появляющееся при движении по уклону, кривой или при неравномерной скорости. Сопротивление в килограммах, приходящееся на 1 т веса, называется *удельным сопротивлением*. Удельному сопротивлению противопоставляется *полное*,

относящееся к весу всего агрегата (вагона, локомотива, поезда) и выражаемое в килограммах. Иногда еще пользуются термином *общее сопротивление*, представляющее собою алгебраическую сумму отдельных сопротивлений (основное плюс дополнительное) или сопротивление отдельных элементов агрегата (вагонов, тендера, паровоза).

В общем случае, когда поезд идет по подъему и кривой с неравномерной скоростью, *удельное сопротивление состава (вагонов)* выражается так:

$$w'' = (w_0'' + w_i'' + w_r'' + w_g'') \text{ кг/т.}$$

Первое слагаемое  $w_0''$  определяет основное сопротивление; второе  $w_i''$  — сопротивление от подъема; третье  $w_r''$  — сопротивление от кривизны пути; четвертое  $w_g''$  — от изменения скорости (ускорения).

*Полное сопротивление состава (вагонов)* определяется посредством умножения удельного сопротивления  $w_n''$  на вес состава  $Q$ :

$$W_n'' = w_n'' Q = (w_0'' + w_i'' + w_r'' + w_g'') Q \text{ кг} \quad (1)$$

и наоборот по полному сопротивлению можно определить удельное

$$w'' = \frac{W''}{Q} \text{ кг/т.} \quad (2)$$

В соответствии с особенностями устройства локомотивов, основное сопротивление их отличается от основного сопротивления вагонов. Экипажная часть локомотива даёт сопротивление его как *повозки*  $w_0'$  по своему происхождению аналогичное сопротивлению  $w_0''$ , а трение в отдельных частях механизмов (золотники, поршни, сальники, крейцкопфы и пр.) создает *сопротивление паровоза как машины* ( $w_m$ ). Когда паровоз идет с закрытым регулятором (без пара), сопротивление его как машины ( $w_m$ ) значительно возрастает, так как в этом случае цилиндры работают как воздушные насосы, перекачивая воздух с одной стороны поршня на другую.

В отношении дополнительного сопротивления паровоз не отличается от вагонов.

*Полное сопротивление поезда* как ряда сцепленных повозок выражается суммой полных сопротивлений вагонов и паровоза с тендером

$$W_n = w'' Q + w' P.$$

**3. Основное сопротивление.** Основное сопротивление является следствием ряда факторов, из которых главнейший — *трение*. Все факторы, определяющие величину основного сопротивления, обычно объединяются в следующие 5 групп: а) трение скольжения осевых шеек о подшипники; б) трение качения между бандажом и рельсом; в) трение скольжения между бандажом и рельсом; г) потери живой силы поезда от ударов и колебаний, и д) сопротивление воздушной среды.

*Трение осевых шеек* при малых скоростях движения составляет значительную часть всего сопротивления. Исследование вопроса о трении в осевых шейках показывает, что трение увеличивается с повышением коэффициента трения, нагрузки на шейку оси и диаметра шейки и уменьшается с увеличением диаметра колес.

*Коэффициент трения* зависит главным образом от качества и количества смазки, от состояния трущихся поверхностей и температуры. Значительное снижение сопротивления от трения в шейках осей может быть достигнуто, если применять в вагонах *роликовые или шариковые подшипники*. В этом случае трение скольжения заменяется трением качения, что резко уменьшает сопротивление, особенно при трогании поезда.

*Трение качения между бандажом и рельсом* зависит главным образом от состояния и содержания пути. На линиях с тяжелыми рельсами, хорошим состоянием шпал и баласта происходит меньшее вдавливание колеса в рельс и следовательно меньшее сопротивление перекатыванию.

На ряду с трением качения между колесом и рельсом происходит и *трение скольжения*. Это трение особенно усиливается при беспокойном ходе, или так называемом вилянии поезда или отдельных вагонов его, что в значительной мере зависит от правильного сцепления вагонов. Когда стяжки всех вагонов достаточно стянуты, то вилянию вагонов препятствуют буфера, и поперечные колебания ослабляются, передаваясь через буфера массе соседних вагонов. Туго натянутые стяжки удерживают вагон в среднем положении, что также уменьшает виляние.

При провисающих стяжках каждый вагон как бы предоставлен самому себе и поэтому легко поддается толчкам и ударов в пути.

4. Сопротивление от ударов на стыках рельсов. При каждом ударе живая сила поезда уменьшается, так как часть ее затрачивается на механическую работу удара, поэтому удары рассматриваются как сопротивление. Это сопротивление повышается с увеличением скорости, нагрузки колес и величины зазора между концами рельсов.

5. Сопротивление воздушной среды. При движении поезда воздух оказывает давление на лобовые поверхности главным образом паровоза. Кроме того между воздухом и боковыми поверхностями поезда возникает трение.

Сопротивление воздуха повышается с увеличением скорости движения, размеров лобовой и боковой поверхности поезда, длины его, количества отдельных вагонов в поезде и их формы.

Внешняя форма подвижного состава оказывает большое влияние на сопротивление воздуха, особенно при больших скоростях движения. Поэтому в последнее время практически ставится вопрос о придании пассажирским вагонам особой „обтекаемой“ формы, что должно значительно уменьшить их сопротивление.

Сопротивление воздуха может значительно увеличиться при ветре, причем величина сопротивления зависит от силы и направления ветра.



*Боковое давление ветра* еще усиливается, когда в поезде имеются вагоны с открытыми дверями (например в баластных или порожних составах), так как в этом случае давлением ветра подвергаются не только наружная, но и внутренняя поверхность вагона.

6. *Дополнительное сопротивление.* а) *Дополнительное сопротивление* от уклонов зависит от их крутизны: каждая тысячная дает сопротивление  $\pm 1 \text{ кг/т}$  (плюс относится к подъему, а минус — к скату). Следовательно при движении по  $5\text{‰}$  подъему появляется, кроме основного, еще дополнительное сопротивление  $+ 5 \text{ кг/т}$ , при движении по  $5\text{‰}$  скату, кроме основного еще  $- 5 \text{ кг/т}$ . В последнем случае сопротивление отрицательное, т. е. оно является движущей силой, так как эта сила направлена в сторону движения, как и сила тяги.

б) *От кривизны пути.* При движении на кривой гребни бандажей колес прижимаются к рельсам, что вызывает дополнительное трение. *Величина сопротивления на кривой также зависит от многих факторов:* радиуса кривой, длины жесткой базы экипажа, скорости движения и пр. При расчетах сопротивления от кривой пользуются эмпирическими формулами.

На наших дорогах применяется формула:

$$w_r = \frac{750}{R} \text{ кг/т.} \quad (3)$$

Для поездов, сформированных из вагонов, оборудованных автоцепкой, можно считать  $w_r = \frac{630}{R}$ . В этих формулах  $R$  — радиус кривой в метрах.

Обычно *дополнительное сопротивление от кривой заменяют фиктивным подъемом*, дающим такое же сопротивление, как и кривая. Например кривая радиусом 500 м дает сопротивление

$$w_r = \frac{750}{R} = \frac{750}{500} = 1,5 \text{ кг/т,}$$

что равноценно сопротивлению подъема в  $1,5\text{‰}$ . Поэтому кривую радиуса  $R = 500$  м можно при подсчете сопротивления заменить фиктивным подъемом равным  $1,5\text{‰}$ .

При совпадении кривой с уклоном, сопротивления их суммируют и выражают через так называемый *приведенный уклон*, обозначаемый

$$i_k = i + \frac{750}{R}, \quad (4)$$

где:  $i_k$  — приведенный уклон;

$i$  — действительный уклон;

$R$  — радиус, совпадающий с уклоном кривой.

*Сопротивление от инерции* появляется при каждом изменении скорости движения. Наибольшее значение оно имеет при трогании с места, когда скорость возрастает от нуля до определенной величины. Величина этого сопротивления пропорциональна ускорению. Если поезд получает большое ускорение или, другими словами,

скорость его должна возрасти в короткий промежуток времени, то приходится преодолевать большое сопротивление инерции и наоборот.

Для приблизительных подсчетов можно принять, что сопротивление от инерции (в  $кг/т$ ) равно половине числа, выражающего изменение скорости поезда в течение одной минуты (в  $км/час$ ); например, если скорость поезда возрастает в течение 1 мин. с 6 до 20  $км/час$ , то сопротивление от инерции равно

$$\frac{20-6}{2} = 7 \text{ кг/т};$$

если скорость возрастает с 20 до 50  $км/час$  в течение трех минут, то сопротивление инерции равно

$$\frac{50-20}{3} : \frac{1}{2} = 5 \text{ кг/т}.$$

При трогании с места, кроме сопротивления инерции, еще сильно возрастает трение в шейках оси. Поэтому общее сопротивление поезда при трогании с места часто значительно превышает сопротивление его при равномерной скорости, что вызывает затруднения при взятии поезда с места.

Величина дополнительного сопротивления при трогании с места, зависящая главным образом от длительности стоянки поезда и температуры наружного воздуха, колеблется в широких пределах примерно от 2 до 10  $кг/т$ .

Средние величины основного сопротивления рассчитываются для разных типов подвижного состава по эмпирическим формулам, т. е. формулам, полученным на основании опытных данных. В формулы в виде переменных величин входит скорость и нагрузка вагона, все же остальные факторы, влияющие на сопротивление, характеризуются постоянным членом формулы, т. е. принимается, что влияние этих факторов постоянно и соответствует средним условиям, чаще всего встречающимся на практике. В таблице 1 (стр. 263) указаны имеющие наибольшее применение на практике формулы основного сопротивления паровозов и вагонов и по ним подсчитано удельное сопротивление для разных значений скорости и нагрузки.

7. Сопротивление поезда. Полное общее (основное и дополнительное) сопротивление поезда при езде с открытым регулятором по приведенному подъему  $i_k$ , включая и сопротивление паровоза как машины, определяется:

$$W_k = [(w_0'' + i_k)Q + (w_0'' + w_m + i_k)P] \text{ кг};$$

соответствующее удельное сопротивление:

$$w_k = \frac{w_k}{P + Q} = \frac{(w_0'' + i_k)Q + (w_0'' + w_m + i_k)P}{P + Q}.$$

Значения:  $w_0''$ ,  $w_m$  и  $w_0'$  берутся по формулам таблицы 1.

8. Тормозные силы. Тормозные силы в поезде можно рассматривать как силы сопротивления, искусственно вызываемые, по мере

надобности, в виде сил трения между бандажами некоторых колес и тормозными колодками.

Как видно из фиг. 144 тормозная сила

$$B = \varphi_x x, \quad (5)$$

где  $x$  — сила нажатия тормозной колодки в тоннах,  $\varphi_x$  — коэффициент трения между колодкой и бандажом.

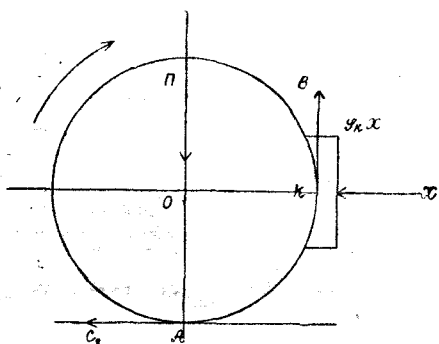
Коэффициент трения  $\varphi_x$  зависит от многих факторов и больше всего от скорости. Значение  $\varphi_x$  определяется по эмпирическим формулам, из которых на наших дорогах применяются следующие:

$$\varphi_x = 0,24 - 0,0018 v \text{ для средних условий,} \quad (6)$$

$$\varphi_x = 0,20 - 0,0015 v \text{ для неблагоприятных условий,} \quad (7)$$

т. е. для затяжных спусков 15% и больше, больших давлений на колодки и пр.

Подсчитанные по формулам значения  $\varphi_x$  для разных скоростей приведены в следующей таблице:



Фиг. 144.

Скорость	Значение $\varphi_x$	
	по формуле (6)	по формуле (7)
0	0,20	0,240
10	0,185	0,222
20	0,170	0,204
30	0,155	0,186
40	0,140	0,168
50	0,125	0,150
60	0,110	—
60	0,080	—
100	0,050	—

Формулы показывают, что с увеличением скорости коэффициент трения, а следовательно и тормозная сила, резко уменьшается. Кроме скорости уменьшение значения  $\varphi_x$  вызывает также сырая погода, когда на трущейся поверхности колодки и бандажа попадает влага. Формулы (6) и (7) дают значения  $\varphi_x$  в средних условиях погоды; в сырую погоду расчетные значения  $\varphi_x$  уменьшаются на основании опытных данных.

Сила нажатия  $x$  определяется и ограничивается двумя моментами: источником силы и нагрузкой на тормозную ось. При слишком большом нажатии тормозной колодки колесо заклинивается (идет „юзом“), при этом тормозная сила уменьшается, а бандаж и головка рельса сильно изнашиваются. Чтобы устранить опасность заклинивания колеса, сила нажатия  $x$  ограничивается определенной величиной, зависящей от нагрузки на ось  $P$ . Чем больше нагрузка на ось  $P$ , тем большую можно допустить силу нажатия  $x$  не вызывая заклинивания. Это определяет зависимость между  $x$  и  $P$ , которая выражается так:  $x \leq \delta P$ , где  $\delta$  — коэффициент нажатия. В средних условиях наибольшие значения  $\delta$  принимают 0,8. Для удобства расчетов значения  $\delta \frac{x}{P}$  относят к tare подвижного состава, и

Удельное основное сопротивление подвижного состава при равномерном движении на прямом и горизонтальном пути

Род подвижного состава	Формулы сопротивления Формула	Значение удельного сопротивления (в кг/т для разных скоростей) $V$ км/час									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<b>Вагоны:</b>											
<b>а) Грузовые</b>											
1) Двухосные (в среднем порожние и груженные)	$w_0'' = 1,5 + \frac{V}{20}$	2	2,5	3	3,5	4	4,5	—	—	—	—
2) Порожние двухосные	$w_0'' = 1,4 + 0,08 V$	2,20	3,00	3,80	4,60	5,40	6,20	—	—	—	—
3) Двухосные в зависимости от веса брутто	$w_0'' = 1,4 + \left(0,04 + \frac{0,32}{q}\right) V$										
	$q = 10 \text{ т}$	2,12	2,84	3,56	4,22	5,00	5,72	—	—	—	—
	$q = 15 \text{ „}$	2,01	2,63	3,24	3,85	4,46	5,08	—	—	—	—
	$q = 20 \text{ „}$	1,36	2,52	3,08	3,64	4,20	4,76	—	—	—	—
	$q = 25 \text{ „}$	1,93	2,46	2,98	3,51	4,04	5,57	—	—	—	—
4) Четырехосные вагоны на тележках	$w_0'' = \frac{V + 65}{12 + 0,55 q}$										
	$q = 20 \text{ т}$	3,26	3,70	4,13	4,57	5,00	5,44	—	—	—	—
	$q = 30 \text{ „}$	2,63	2,98	3,33	3,69	4,03	4,39	—	—	—	—
	$q = 40 \text{ „}$	2,21	2,50	2,79	3,09	3,38	3,68	—	—	—	—
	$q = 50 \text{ „}$	1,90	2,15	2,41	2,65	2,90	3,17	—	—	—	—
	$q = 60 \text{ „}$	1,65	1,89	2,11	2,33	2,56	2,79	—	—	—	—
	$q = 70 \text{ „}$	1,49	1,68	1,87	2,09	2,28	2,47	—	—	—	—
5) Порожние четырехосные вагоны	$w_0'' = 2,5 + \frac{V}{25}$	2,90	3,30	3,70	4,10	4,50	4,90	—	—	—	—
<b>б) Пассажирские</b>											
6) Вагоны на тележках четырехосные и шестисосные.	$w_0'' = 1,4 + 0,02 V + 0,0002 V^2$	—	1,88	—	2,52	—	3,32	—	4,28	—	5,30
7) Вагоны без тележек двухосные и трехосные	$w_0'' = 1,6 + 0,027 V + 0,0003 V^2$	—	3,26	—	3,16	—	4,30	—	5,68	—	7,30
<b>в) Вагоны узкоколейн. дорог.</b>											
8) Для колеи шир. 1000 мм	$w_0'' = 2,6 + 0,0003 V^2$	2,63	2,72	2,87	3,08	3,35	3,54	—	—	—	—
9) " " " 750 "	$w_0'' = 2,7 + 0,0002 V^2$	2,72	2,78	2,88	3,02	3,20	3,42	—	—	—	—
10) " " " 600 "	$w_0'' = 2,8 + 0,0002 V^2$	2,82	2,88	2,98	3,12	3,30	3,52	—	—	—	—
<b>Паровозы:</b>											
<b>а) Грузовые</b>											
11) Как повозки	$w_0' = 1,5 + \frac{V}{20}$	2	2,5	3	3,5	4	4,5	—	—	—	—
12) Как повозки и как машины (при открытом регуляторе)	$w_0' + w_m = 4,3 + 0,15 V + 0,001 V^2$	5,90	7,70	9,70	11,90	14,30	16,90	—	—	—	—
13) Как повозки и как машины при закрытом регуляторе (золотники нераздвижные)	$w_0' + w_3 = 3 + 0,35 V$	6,50	10,00	13,50	17,00	20,50	24,00	—	—	—	—
14) Как повозки и как машины при закрытом регуляторе (золотники нераздвижные)	$w_0' + w_3 = 3,0 + 0,15 V$	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12	—	—	—	—
15) Сопротивлен. как машины при закрытом регуляторе (золотники нераздвижные)	$w_3 = 1,5 + 0,3 V$	4,50	7,50	10,50	13,50	16,50	19,50	—	—	—	—
16) Сопротивление как маш. при закрытом регуляторе (золотники раздвижные).	$w_3 = 1,5 + 0,1 V$	2,50	3,50	4,50	5,50	6,50	7,50	—	—	—	—

Род подвижного состава	Формулы сопротивления	Значение удельного сопротивления (в кг/т для разных скоростей) $V$ км/час																		
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100									
6) Пассажирские																				
17) Как повозки	$w_0' = 1,3 + 0,02 V + 0,0005 V^2$	—	1,90	—	2,90	—	4,30	—	6,10	—	8,30									
18) Как повозки и машины при открытом регуляторе.	$w_0' + w_m = 3,9 + 0,014 V + 0,0017 V^2$	—	4,86	—	7,18	—	10,86	—	15,90	—	22,30									
19) Как повозки и как машины при закрытом регуляторе (золотники нераздвижк.)	$w_0' + w_s = 2,8 + 0,05 V + 0,0015 V^2$	—	4,40	—	7,20	—	11,20	—	16,40	—	22,80									
20) Как повозки и как машины при закрытом регуляторе (золотн. раздвижк.)	$w_0' + w_s = 2,8 + 0,03 V + 0,0008 V^2$	—	3,72	—	5,28	—	7,48	—	10,32	—	13,80									
в) Узкоколейные паровозы:																				
21) Ширина колеи 1 000 мм. Грузовые паровозы. Пассажирские	$w_0' + w_m = 4,7 + 0,0015 V^2$ $w_0 + w_m = 3,8 + 0,0015 V^2$	4,85 3,95	5,32 4,42	6,05 5,15	7,10 6,20	8,45 7,55	10,22 9,32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22) Ширина колеи 750 мм. Грузовые паровозы Пассажирские	$w_0' + w_m = 4,85 + 0,001 V^2$ $w_0 + w_m = 3,95 + 0,001 V^2$	4,95 4,05	5,25 4,35	5,75 4,85	6,05 5,15	7,35 6,45	8,45 7,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23) Ширина колеи 600 мм. Грузовые паровозы Пассажирские	$w_0' + w_m = 5 + 0,000,8 V^2$ $w_0 + w_m = 4,1 + 0,0008 V^2$	5,68 4,18	5,32 4,42	5,72 4,82	6,28 5,38	7,00 6,10	7,88 6,98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

тогда допускаемая сила нажатия определяется из соотношения  $x = \delta P$ , где  $P$  — вес тары, приходящийся на тормозную ось. Для нормального двухосного вагона вес тары на 1 ось  $\frac{72}{2} = 3,6 \text{ т}$ .

Допускаемая сила нажатия  $x = P\delta = 3,6 \cdot 0,8 = 2,88 \text{ т}$ .

Но при ручном торможении наступает второе *ограничение (по источнику силы)*, так как тормозильщик не в состоянии реализовать силу  $2,88 \text{ т}$ , то значение  $\delta$  принимают  $0,6$  и  $x = 0,6 \cdot 3,6 = 2,16 \text{ т}$  на ось или  $2,16 \cdot 2 = 4,32 \text{ т}$  на тормозной вагон.

Таким же путем установлено:

двухосный вагон автомат. тормож. (20 т).	Сила нажатия тормозных колодок	8 т
4-осный вагон автом. тормож. порожн.		16 "
	груженный	30 "
4-осный тендер		20 "
паровозная ось (Щ, Э)		5 "

Эти значения силы нажатия надо считать приблизительными.

Зная силу нажатия, легко по формуле (5) определить тормозную силу

$$B = \varphi_x x_m = 1000 \varphi_x x \text{ кг};$$

например поезд весом  $P + Q = 1300 \text{ т}$  тормозится 7 вагонами ручного торможения (двухосные), четырехосным тендером и пятью осями паровоза Э. Определить тормозную силу поезда при скорости  $V = 30 \text{ км/час}$ .

Определяем силу нажатия всех тормозных осей

$\Sigma x = x_v + x_T + x_{II} = 7 \times 4,32 + 20 + 5 \times 5 = 75 \text{ т}$ , где  $x_v, x_T$  и  $x_{II}$  — сила нажатия вагонов, тендера, паровоза.

*Полная тормозная сила*

$$B = 1000 \varphi_x x = 1000 (0,24 - 0,0018 \times 30) 75 = 13900 \text{ кг}.$$

*Удельная тормозная сила*

$$b = \frac{B}{P + Q} = \frac{1390}{1300} = 10,7 \text{ кг/т}.$$

Иногда удельная тормозная сила поезда выражается так:

$$b = 1000 \varphi_x \vartheta \text{ кг/т},$$

где  $\vartheta$  — сила нажатия в килограммах, приходящаяся на 1 т веса поезда, т. е.  $\vartheta = \frac{\Sigma x}{P + Q}$ .

$\vartheta$  можно рассматривать еще как отношение силы нажатия к весу поезда; в этом случае  $\vartheta$  называется *тормозным коэффициентом*; в рассмотренном примере удельная сила нажатия

$$\vartheta = \frac{\Sigma x}{P + Q} = \frac{75000}{1300} = 5,8 \text{ кг/т}$$

или тормозный коэффициент  $\vartheta = \frac{75}{13000} = 0,058$ ;

величина тормозного коэффициента определяет тормозную силу поезда.

## II. Вес поезда

1. Определение веса поезда. При движении поезда сопротивление его изменяется на каждом элементе профиля в зависимости от крутизны последнего. Для того чтобы поезд мог пройти весь участок с одинаковым составом, вес его должен быть рассчитан так, чтобы при движении по труднейшему на данном участке подъему (этот подъем называется руководящим или расчетным подъемом) с заданной равномерной скоростью сопротивление поезда не превышало силы тяги, которую может дать паровоз при той же скорости. Это условие математически выражается так:

$$(w_0'' + i_k) Q + (w_0' + i_k) P = F_k, \quad (8)$$

где левая часть равенства выражает сопротивление поезда (вагонов и паровоза) как ряда сцепленных повозок при заданной равномерной скорости, а правая часть соответствующую этой скорости силу тяги. Из соотношения (8) получается формула для определения веса состава (вагонов)

$$Q = \frac{F_k - P(w_0' + i_k)}{w_0'' + i_k} m, \quad (9)$$

для товарных поездов из нормальных двухосных вагонов можно эту формулу несколько упростить, приняв  $w_0' = w_0''$ ; при этом получается:

$$Q = \frac{F_k - P(w_0' + i_k)}{P + Q} = \frac{F_k}{w_0'' + i_k} - \frac{P(w_0'' + i_k)}{w_0'' + i_k} = \frac{F_k}{w_0'' + i_k} - P. \quad (9a)$$

Пример 1. Определить наибольший вес состава, который может везти паровоз сер. Эу при  $Z_m = 30$  и равномерной скорости  $V = 10$  км/час, на участке с труднейшим подъемом  $i = 8^0/_{00}$  и критическим радиусом  $R = 500$  м.

По фигуре (13) находим, что при

$$V = 10, F_k = 16\,200 \text{ кг},$$

отсюда:

$$Q = \frac{F_k}{w_0'' + i_k} - P = \frac{16\,200}{1,5 + \frac{V}{20} + i + \frac{750}{R}} - P = \frac{16\,200}{1,5 + \frac{10}{20} + 8 + \frac{760}{500}} - 135 = 1\,270 \text{ т.}$$

Пример 2. Определить наибольший вес состава, который может везти паровоз Эу при равномерной скорости на труднейшем подъеме  $V = 20$  км/час. Остальные условия прежние.

По фиг. (13) определяем при  $V = 20, Z = 30, F_k = 9\,000$  кг

$$Q = \frac{F_k}{w_0'' + i_k} - P = \frac{9\,000}{1,5 + \frac{20}{20} + 8 + \frac{760}{500}} - 130 = 620 \text{ т.}$$

Из приведенных примеров видно, что в зависимости от величины скорости на труднейшем подъеме резко изменяется наиболь-

ший вес состава, который может вести данный локомотив. Чем больше скорость, тем меньше сила тяги паровоза, а следовательно и вес состава. Таким образом мощность локомотива может быть использована двояко: на перемещение поездов большого веса с малыми скоростями или маловесных поездов с большими скоростями. На наших дорогах в большинстве случаев идут по первому пути, т. е. весовые нормы грузовых поездов устанавливаются максимальные, рассчитанные по минимальной скорости на труднейшем подъеме. Такая минимальная скорость определяется точкой пересечения линии, ограничивающей силу тяги по сцеплению с линией, ограничивающей силу тяги по котлу. Например, у паровоза Э<sup>у</sup> при  $Z_m = 30$  указанная точка пересечения определяет минимальную скорость  $v = 10$  км/час, у паровоза Е при  $Z_m = 40$ ,  $v = 15$  км/час.

Однако при очень малых скоростях, случайное повышение сопротивления или буксование паровоза может вызвать остановку поезда. Поэтому минимальные скорости на подъеме устанавливаются не ниже 8—10 км/час.

Веса составов грузовых поездов, рассчитанные по максимальной силе тяги по (сцеплению) для разных паровозов и подъемов приведены в следующей таблице:

Таблица 2

Вес составов в тоннах для разных паровозов в зависимости от крутизны предельного подъема

Серия паровозов	$i_k$									
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
Э <sup>у</sup> . . . . .	2570	1900	1490	1220	1020	880	770	680	610	
Э . . . . .	2400	1675	1390	1140	960	820	720	635	565	
Е <sup>ф</sup> . . . . .	2510	1850	1450	1180	1000	865	755	665	595	
Ф <sup>ч</sup> . . . . .	2365	1740	1365	1115	935	800	700	615	550	
Щ . . . . .	1680	1230	960	780	650	555	480	420	370	
Ы <sup>ч</sup> . . . . .	1565	1135	890	720	600	510	440	385	340	
О <sup>в</sup> . . . . .	1375	1000	785	640	535	455	395	345	305	

В отдельных случаях местные условия эксплуатации могут потребовать отступления от принципа грузовых поездов максимального веса. Например на линиях с большим заполнением пропускной способности при густом пассажирском движении и малых промежутках времени между отдельными пассажирскими поездами или пачками поездов, пропуск тяжеловесных грузовых поездов малой скорости, занимающих перегон длительное время, создает осложнения, а зачастую совсем невозможен. На линиях с редким движением формирование тяжеловесного поезда может вызвать лишней простой вагонов в ожидании их накопления. В подобных случаях максимальные по весу поезда могут оказаться не целесообразными, что следует проверить подробным экономическим подсчетом. Следует отметить, что на некоторых заграничных дорогах,



Таблица 3

Вес состава в тоннах в зависимости от крутизны предельного подъема  
и скорости на этом подъеме  
(паровоз  $\Delta^y$ ,  $Z_m = 35$ )

$i_m$	$\nu$	10	15	20	25
	6		1 900	1 620	1 245
8		1 490	1 270	970	770
10		1 220	1 030	785	620
12		1 025	870	655	510
14		880	745	555	430
16		770	650	480	370
18		680	570	420	320
20		605	505	370	280

Таблица 4

Вес пассажирских составов в тоннах при разных паровозах и подъемах  
В числителе вес поезда при скорости на предельном подъеме  $\nu = 40$  км/час, в знаменателе—вес поезда при  $\nu = 30$  км/час,  $Z_m = 50$

$i_m$	Серия паровозов	М	С <sup>у</sup>	С	К <sup>у</sup>	Б
	6		<u>1 160</u> 1 420	<u>840</u> 970	<u>695</u> 840	<u>685</u> 840
8		<u>910</u> 1 125	<u>655</u> 760	<u>540</u> 655	<u>530</u> 655	<u>455</u> 655
10		<u>745</u> 915	<u>535</u> 615	<u>435</u> 530	<u>425</u> 530	<u>360</u> 530
12		<u>620</u> 770	<u>445</u> 510	<u>360</u> 440	<u>350</u> 440	<u>300</u> 440
14		<u>525</u> 655	<u>375</u> 435	<u>300</u> 370	<u>290</u> 370	<u>245</u> 370
16		<u>450</u> 565	<u>320</u> 375	<u>255</u> 315	<u>250</u> 315	<u>205</u> 315
18		<u>395</u> 495	<u>280</u> 320	<u>220</u> 275	<u>215</u> 275	<u>175</u> 275
20		<u>345</u> 440	<u>240</u> 285	<u>190</u> 240	<u>185</u> 240	<u>130</u> 240

например германских, веса грузовых поездов устанавливаются не максимальные, а несколько пониженные, что позволяет повысить скорость поездов и обеспечивает возможность нагона при опозданиях.

Так как при трогании поезда с места сопротивление его значительно возрастает, то на линиях с малыми подъемами ( $i_k \leq 5\text{‰}$ ) сила тяги, требуемая для трогания с места, может оказаться больше, чем для ведения поезда на труднейшем подъеме; поэтому при установлении весовой нормы поездов на таких линиях следует проверять ее на условие трогания с места. Проверка производится по формуле:

$$i_m \leq 0,75 i_k,$$

где  $i_m$  есть приведенный подъем остановочного пункта.

2. Весовые нормы пассажирских поездов. Основное требование, предъявляемое к пассажирским поездам,—это срочность доставки пассажиров, поэтому решающим фактором здесь является скорость движения, по которой и определяется вес поезда.

В зависимости от рода поезда (скорый, почтовый, пассажирский) устанавливается требуемая скорость на предельном подъеме (обычно) от 25 до 50 км/час, а по ней—соответствующая сила тяги и вес поезда.

3. Вес поезда при толкании и многократной тяге. Когда общее протяжение предельных подъемов составляет сравнительно небольшую часть длины участка, иногда оказывается экономически выгодной постановка в хвосте поезда дополнительного паровоза-толкача. При этом расчетным подъемом является уже не предельный по крутизне, а менее крутой—наиболее трудный из тех подъемов, которые поезд проходит без толкача. Иногда применяется тройная или вообще многократная тяга поездов, т. е. ставят в один поезд 2, 3 и больше действующих локомотивов.

При применении многократной тяги поездов следует, как показал опыт работы Закавказских и Пермской ж. д., распределить паровозы более или менее равномерно по всей длине поезда, а не сосредоточивать их в голове или хвосте поезда.

При многократной тяге вес поезда определяется по той же формуле (9), которая в этом случае принимает вид:

$$Q = \frac{F_k + \sum a F_k - \sum P(w_0' + i_k)}{w_0'' + i_k}. \quad (10)$$

где  $a$ —коэффициент использования силы тяги дополнительных паровозов. Если второй паровоз сцеплен непосредственно с головным паровозом,  $a = 0,90$ ; если же второй паровоз находится в хвосте,  $a = 0,80—0,85$ , то для третьего паровоза можно считать  $a = 0,80$ .

Опыт ряда дорог показывает возможность полного использования силы тяги обоих паровозов при двойной тяге или толкании, т. е.  $a = 1$ .

В частном случае при наличии в поезде двух однотипных паровозов:

$$Q = \frac{F_k + a F_k - 2 \sum P(w_0'' + i_k)}{w_0'' + i_k}.$$

Или, принимая для грузовых поездов  $w_0'' \cong w_0'$ , получаем:

$$Q = \frac{F_k + aF_k}{w + w_0'' i_k} - 2P. \quad (11)$$

4. Уменьшение веса поездов при неблагоприятных условиях погоды. При неблагоприятных условиях погоды (мороз, сильный ветер, снег на рельсах) во избежание остановок поездов в пути или падения скорости и перенапряжения локомотивов рассчитанные по формуле (10) составы следует уменьшать. Чем больше руководящий подъем, тем меньше влияние основного сопротивления и тем следовательно меньше требуется понижение веса составов. Степень уменьшения состава зависит от местных условий и должна устанавливаться на основании опытных данных. Для ориентировки может служить помещенная ниже таблица процентного снижения составов.

Процентное снижение составляется из трех слагаемых:

- 1) от низкой температуры (увеличение сопротивления в шейках оси и увеличение потерь на охлаждение котла);
- 2) от сильного ветра (увеличение сопротивления воздуха);
- 3) от снега на рельсах или от метели с переносом снега через рельсы (уменьшение коэффициента сцепления колес локомотива с рельсами).

Таблица 5

Процентное уменьшение веса составов в зависимости от атмосферных условий

Температура в градусах Цельсия	От мороза		От сильного ветра				От снега на рельсах (метель, по- земок)	
	При руковод. подъем.		Скорость ветра					
			от 10 м/сек до 15 м/сек		больше 15 м/сек			
	$i_k$ до 8‰	$i_k$ более 8‰	до 8‰	более 8‰	до 8‰	более 8‰	до 8‰	более 8‰
Выше 10 . . . . .	0	0	10	5	15	10	0	0
От 10 до 15 . . . . .	5	5	10	5	15	10	0	5
" 15 " 20 . . . . .	10	5	10	5	15	10	5	5
" 20 " 25 . . . . .	15	10	10	5	15	10	5	10
" 25 " 30 . . . . .	20	15	10	5	15	10	10	10
" 30 " 35 . . . . .	25	20	10	5	15	10	10	15
" 25 " 40 . . . . .	30	25	10	5	15	10	15	15
Ниже 40 . . . . .	35	30	10	4	15	10	15	20

### III. Уравнение движения и его применение для решения практических задач

Характер движения поезда определяется соотношением действующих на него сил ( $F_k, W, B$ ). Если сила тяги больше силы сопротивления ( $F > W$ ), то поезд ускоряет ход; если меньше ( $F < W$ ), то поезд замедляет ход; если  $F = W$ , то поезд движется с равномерной скоростью. Разность между силой тяги и сопротивлением ( $F - W$ ),

называется *ускоряющей силой*, если она положительна (т. е.  $F > W$ ), или *замедляющей силой*, если она отрицательна ( $F < W$ ).

Ускоряющая или замедляющая сила, приходящаяся на 1 т веса поезда, называется *удельной ускоряющей (или замедляющей) силой*

$$\frac{F - W}{P + Q} = (f - w) \text{ кг/м.}$$

Чем больше ускоряющая или замедляющая сила, тем больше ускорение или замедление поезда. Уравнение движения выражает зависимость между действующей на поезд ускоряющей или замедляющей силой и его ускорением (или замедлением). Эта зависимость устанавливается следующим путем.

Известно, что если на тело массой в 1 кг действует в направлении движения ускоряющая сила в 1 кг (1 кг/кг), то тело получает ускорение 9,81 м/сек или 127 000 км/час<sup>2</sup>. Если на тело действует ускоряющая сила 1 кг/т, т. е. сила в 1 кг на массу в 1 000 раз большую, то ускорение станет в 1 000 раз меньше или  $\frac{127\,000}{1\,000} = 127 \text{ км/час}^2$ .

Следовательно, если на поезд действует ускоряющая или замедляющая сила  $(f - w) \text{ кг/т}$ , то его ускорение (или замедление) должно быть равным 127  $(f - w) \text{ км/час}^2$ . Так как в поезде некоторые части, кроме поступательного, имеют и вращательное движение, то ускорение будет не 127, а несколько меньше, в среднем около 120 км/час. Поэтому уравнение движения имеет такой вид:

$$\frac{dv}{dt} = 120 (f - w) \text{ км/час}^2, \quad (12)$$

где  $\frac{dv}{dt}$  обозначает ускорение, т. е. приращение скорости в единицу времени; если ускоряющая сила  $(f - w)$  действует в течение одной минуты или одной секунды, то уравнение движения:

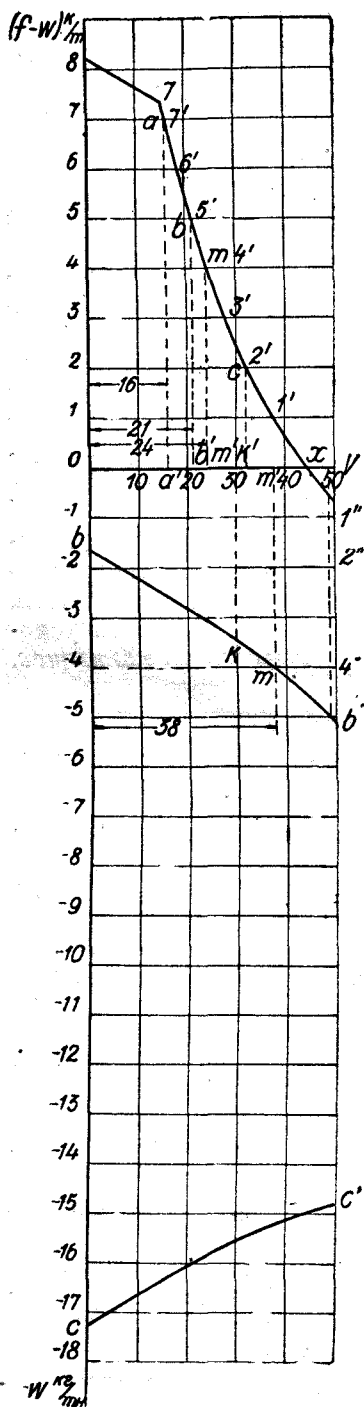
$$\frac{dv}{dt} = \frac{120}{60} (f - w) = 2 (f - w) \text{ км/час/мин}, \quad (12a)$$

или

$$\frac{dv}{dt} = \frac{2}{60} (f - w) = \frac{1}{30} (f - w) \text{ км/час/сек}. \quad (12b)$$

При помощи уравнения движения можно решать ряд задач, связанных с движением поездов, как-то: определение скорости поезда, времени хода его, условий разгона и торможения. Однако решение уравнения движения осложняется тем, что входящая в него величина ускоряющей силы  $(f - w)$  не постоянна, а меняется с изменением скорости. Поэтому для получения достаточно точных результатов приходится интегрировать уравнение движения поезда, что в практической работе часто создает затруднения.

Для облегчения подсчетов принимают, что в определенных интервалах скорости ускоряющая сила остается постоянной. При та-



Фиг. 145.

ком предположений решение уравнения движения упрощается и приводит к следующим формулам:

$$t_2 + t_1 = \frac{v_2 - v_1}{2 f - w} \text{ мин.} \quad (13)$$

$$S_2 - S_1 = \frac{4,17 (v_2^2 - v_1^2)}{f - w} \quad (14)$$

Зная ускоряющую силу, можно по формулам (13) и (14) определить путь, пройденный поездом, время, в течение которого этот путь пройден, и т. д. При этом значение  $f - w$  (в знаменателе) должно соответствовать принятому интервалу скорости (в числителе). Чем меньше принимаемые интервалы скорости, тем точнее получаемые по формулам результаты.

Значение  $f - w$  при разных скоростях определяется посредством вычитания из силы тяги соответствующего данной скорости сопротивления. Обычно  $f - w$  определяется для случая движения по площадке ( $i_k = 0$ ), сопротивление же от уклонов вводится дополнительно. Операции подсчетов  $f - w$  и получаемые результаты удобно располагать по примеру таблицы 6 (стр. 275).

Все графы таблицы являются вспомогательными, за исключением граф 9, 13 и 16, в которых даны результаты подсчетов ускоряющей силы для трех случаев движения поезда: а) с паром (графа 9), б) без пара (с закрытым регулятором графа 13) в) при полном торможении (графа 16).

Данные граф обычно наносят в виде трех кривых на диаграмму  $(f - w) = \varphi(v)$ , называемую диаграммой ускоряющих усилий (фиг. 145).

Имея диаграмму ускоряющих усилий, можно, пользуясь формулами, решать ряд задач.

Пример. Поезд весом  $Q = 1000 \text{ т}$  с паровозом Ш ( $P = 120 \text{ т}$ ) идет по подъему  $i = 3\text{‰}$  со скоростью  $v = 10 \text{ км/час}$ . Определить: а) через сколько



минут скорость его повысится до 20 км/час; б) какое расстояние при этом пройдет поезд.

Из диаграммы видно, что в интервале скорости от  $v = 10$  до  $v = 20$  на поезд действует ускоряющая сила  $\Gamma - w = 7$  кг/т (средняя при  $v = 15$  кг).

Кроме того по условию действует еще сопротивление подъема 3 кг/т; поэтому:

$$а) t_2 - t_1 = \frac{v_2 - v_1}{\Gamma - w} = \frac{20 - 10}{7 - 3} = 2,5 \text{ мин};$$

$$б) S_2 - S_1 = \frac{4,17 - (20^2 - 10^2)}{7 - 3} = 310 \text{ м.}$$

#### IV. Расчет скорости и времени хода поездов

В настоящее время существует много способов расчета скорости времени хода поезда по перегонам. Все эти способы по степени точности получаемых результатов можно разделить на две группы: а) *точные способы*, основанные на интегрировании уравнения движения поезда, и б) *менее точные или приближенные способы*. Из приближенных способов на наших дорогах получил наибольшее распространение так называемый *графо-аналитический способ* (способ равновесных скоростей), основанный на предположении, что по каждому элементу профиля поезд идет с равномерной скоростью, свойственной данному элементу.

Равномерная скорость поезда, при которой сила тяги равняется силе сопротивления, легко определяется графически, точкой пересечения кривых силы тяги и силы сопротивления. Для определения равномерных скоростей и времени хода поезда надо: а) построить диаграмму силы тяги в функции скорости  $F_k = f(v)$  (обычно имеется в готовом виде), б) построить диаграммы сил сопротивления в функции скорости  $W_k = \varphi(v)$  для разных профилей, в) совмещением обеих диаграмм на одном планшете найти точки их пересечения, определяющие равномерные скорости, г) по заданной длине элемента профиля  $S$  и найденной скорости  $v$  — подсчитать время хода  $= \frac{S}{v}$ .

Для лучшего уяснения этого способа приводится пример.

Пример. Определить графо-аналитическим способом время хода товарного поезда с паровозом Э<sup>у</sup> весом  $Q = 1370$  т  $P = 130$  т по участку А—Б. Топливо Донецкий уголь  $Z_m = 40$ .

Наносим на планшет (фиг. 146) кривую силы тяги паровоза Э<sup>у</sup> при  $Z_m = 40$ . Подсчитываем силы сопротивления поезда как ряда сцепленных повозок при движении по разным элементам профиля

$$w_k = (w_o'' + i_k) Q + (w_o' + i_k) P,$$

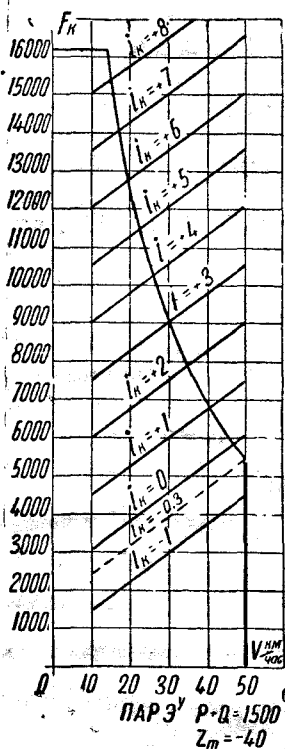
$$\text{при } v = 10; \text{ кг/час } w_k = \left(1,5 + \frac{10}{20}\right) 1370 + \left(1,5 + \frac{10}{20}\right) 130 = 3000 \text{ кг.}$$

$$v = 50; w_k = \left(1,5 + \frac{50}{20}\right) 1370 + \left(1,5 + \frac{50}{20}\right) 130 = 6000 \text{ кг.}$$

Отложив подсчитанные значения  $w_k$  на соответствующих ординатах диаграммы фиг. 146 и соединив полученные две точки, получаем линию сопротивления движения поезда в функции скорости при движении на площадке ( $i_k = 0$ ).

Примечание. Если в формулу основного сопротивления скорость входит во 2-й степени, как например у пассажирских вагон в, то линия сопротивления будет не прямой, а кривой, для построения которой недостаточно двух точек и требуется не меньше трех.

Для построения линии сопротивления поезда при движении по другим элементам профиля надо к основному сопротивлению прибавить величину  $(P+Q) i_k$ , т. е. для  $i_k = 1\text{‰}$  —  $(P+Q) i = (1370 + 130) = 1500$  кг; для  $i_k = 2\text{‰}$  —  $1500 \cdot 2 = 3000$  кг, для  $3\text{‰}$  —  $1500 \cdot 3 = 4500$  кг и т. д. Так как дополнительное сопротивление от подъема остается постоянным при всех скоростях, то соответствующие линии сопротивления должны быть параллельны линии, характеризующей сопротивление на площадке ( $i_k = 0$ ).

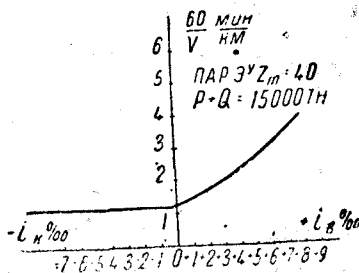


Фиг. 146.

определяем величину дополнительного сопротивления каждого подъема. Точки пресечения линии силы тяги и сопротивления определяют равномерные скорости поезда на соответствующих элементах профиля. Например, на площадке равномерная скорость равна  $v = 47$  км/час на  $2\text{‰}$  подъеме,  $v = 35$  на  $5\text{‰}$  подъеме 23 км/час и т. д.

Для подсчетов времени хода практически удобно пользоваться диаграммой  $\frac{60}{v} = f(i)$ , которая определяет время, затрачиваемое поездом на прохождение 1 км пути при разных уклонах.

По оси абсцисс (фиг. 147) откладывается в определенном масштабе крутизна подъемов (справа  $+i_k$ ) и скатов (слева  $-i_k$ ); по оси ординат откладывается  $\frac{60}{v}$  величина, обратная скорости, выража-



Фиг. 147.

Поэтому, построив линию для  $i_k = 0$  можно для остальных подъемов провести ряд параллельных линий на расстоянии, опре-



ющая время в минутах, затрачиваемое на прохождение 1 км пути, так например: при  $v = 10$  км/час,  $\frac{60}{v} = \frac{60}{10} = 6$  км/мин; при  $v = 15$   $\frac{60}{v} = \frac{60}{15} = 4$  км/мин и т. д.

Диаграмма  $\frac{60}{v} = f(i)$  строится по диаграмме равномерных скоростей (фиг. 150).

Так, по фиг. 150 имеем:

при  $i_k = 0$   $v = 47$ , поэтому  $\frac{60}{v} = \frac{60}{47} = 1,27$  м/км.

$i_k = +2$   $v = 35$   $\frac{60}{v} = \frac{60}{35} = 1,75$

$i_k = +4$   $v = 26$   $\frac{60}{v} = \frac{60}{26} = 2,3$

По этим точкам построена диаграмма  $\frac{60}{v} = f(i_k)$  (фиг. 151), что касается значения  $\frac{60}{v}$  на скатах, то их определяют по предельной скорости движения. Принимая для товарного поезда предельную скорость  $v = 50$  км/час, получаем соответствующее значение  $\frac{60}{v} = \frac{60}{50} = 1,2$  мин. Из фиг. 150 видно, что скорость 50 км/час достигается поездом на скате  $i = 0,30/60$ . Следовательно можно считать, что на скатах большей крутизны скорость будет также 50 км/час, а значение  $\frac{60}{v} = \frac{60}{50} = 1,2$  км/мин. Поэтому на диаграмме  $\frac{60}{v} = f(i)$  от точки, соответствующей  $i = 0,3$  проведена линия, параллельная оси абсцисс и выражающая постоянное значение  $\frac{60}{v} = 1,2$  км/мин.

Построив диаграмму  $\frac{60}{v} = f(i)$  и зная профиль рассматриваемого участка, легко подсчитать время хода поезда по участку.

## V. Торможение поездов

1. Факторы, определяющие условия и результаты торможения. Условия и результаты торможения поездов определяются четырьмя факторами: 1) тормозной силой (характеризуется тормозным коэффициентом  $\phi$ , 2) длиной тормозного пути  $S_r$ , 3) скоростью поезда в начале торможения  $v_n$ , 4) скоростью в конце торможения  $v_k$ .

Расчетное значение тормозного коэффициента  $\phi$  определяется числом тормозов в поезде и р дом их (ручные или автоматические).

Длина расчетного тормозного пути принимается при ручном торможении 1 200 м, при автоматическом 800 м. Конечная скорость  $v_k$  в большинстве случаев равна нулю, т. е. торможение приводит к полной остановке поезда, но в отдельных случаях  $v_k$  имеет конечное значение; например, при так называемых „предупреждениях“, когда машинист предупреждается, что такой-то пункт перегона

поезд должен пройти со скоростью, не превышающей заданной величины.

При решении тормозных задач обычно значения трех из указанных факторов известны, а четвертый является искомым.

2. Определение длины тормозного пути. начальной и конечной скорости торможения при заданных тормозных средствах. В общем случае тормозные задачи решаются при помощи уравнения движения: посредством графического или аналитического интегрирования его. Практически удобнее пользоваться формулами.

Пример. Грузовой поезд в составе  $Q = 1000 \text{ т}$  имеет 8 тормозных вагонов ручного торможения; кроме вагонных осей тормозятся паровоз Ш и тендер; требуется определить:

а) на каком расстоянии можно остановить поезд при торможении его на  $7\text{‰}$  спуске при  $v_n = 30 \text{ км/час}$ .

По формуле (14) имеем  $S_2 - S_1 = \frac{4,17 (v_2^2 - v_1^2)}{f - w}$ ; замедляющая сила определяется по тормозной кривой диаграммы фиг. 149 при  $v = 15$ ,  $w_1 = 16,5 \text{ кг/т}$  (эта диаграмма построена по условиям задачи, в противном случае надо построить соответствующую кривую) как средняя в интервале скорости от 30 до 0 (при  $v = 15$ ). Подставляя значение отдельных членов формулы, получаем:

$$S_2 - S_1 = \frac{4,17 (0^2 - 30^2)}{7 - 16,5} = 396 \text{ м.}$$

б) При движении поезда по спуску в  $4\text{‰}$  скорость его должна быть снижена с 50 до 30 км/час (предупреждение); на каком расстоянии могло быть произведено такое снижение скорости.

По диаграмме фиг. 149 определяем значение замедляющей силы в интервале скорости от 50 до 30 (при  $v = 40 \text{ км/час}$ ), и по формуле получаем:

$$S_2 - S_1 = \frac{4,17 (30^2 - 50^2)}{4 - 15,1} = 600 \text{ м.}$$

в) Какую наибольшую скорость поезда можно допустить на спуске —  $8\text{‰}$  при заданной длине тормозного пути = 1000 м.

Поскольку скорость неизвестна, нельзя определить и значение замедляющей силы, в этом случае в формуле (14) два неизвестных, поэтому задачу можно решать методом подбора, т. е. задавшись какой-либо скоростью проверить, можно ли остановить поезд на заданном расстоянии 500 м. Если по формуле (14) получится расстояние большее 1000 м, то принятая скорость слишком велика; если меньше 1000 м, то мала.

Допустим, что искомая скорость  $v = 40 \text{ км/час}$ , по формуле получаем

$$S_2 - S_1 = \frac{4,17 (0^2 - 40^2)}{8 - 16} = 850 \text{ м.}$$

Следовательно сделанное допущение неправильно, надо задаться большей скоростью.

Для приближенных ориентировочных подсчетов можно пользоваться следующей таблицей.

Таблица 7  
 Расстояния (в метрах), на которых происходит изменению скорости под действием постоянной силы (в кг/т по формуле 16)

Изменение скорости (км/час)	Сила (кг/т)																
	3—0	6—90	9—10	12—0	15—0	18—0	21—0	24—0	27—0	30—0	33—0	36—0	39—0	42—0	45—0	43—0	51—0
1	38	150	340	600	938	1350	1840	2400	3040	3750	4540	5400	5330	7360	8430	9600	10820
2	19	75	170	300	463	675	920	1200	1520	1875	2270	2700	3165	3680	4215	4800	5410
3	13	50	113	200	313	450	613	800	1013	1250	1513	1800	2110	2453	2810	3200	3606
4	9	37	85	150	234	337	460	600	700	937	1135	1350	1582	1840	2107	2400	2700
5	8	30	68	120	188	270	368	480	608	750	908	1030	1266	1442	1686	1920	2164
6	6	25	57	100	156	225	307	400	507	625	758	900	1056	1228	1405	1600	1800
7	5	21	48	86	134	193	264	343	435	535	650	772	905	1058	1205	1370	1550
8	5	19	42	75	117	169	230	300	330	470	568	675	702	920	1055	1200	1355
0	4	17	38	66	104	150	205	266	338	415	505	600	704	817	935	1066	1202
10	4	15	34	60	94	135	184	240	304	375	454	540	633	736	843	960	1080
12	3	13	28	50	78	112	154	200	251	312	379	450	528	613	703	800	900
14	3	11	24	43	67	97	132	172	217	267	325	386	453	525	603	685	775
16	2	9	21	31	58	85	115	150	195	234	285	338	396	460	526	600	677
18	2	8	19	33	52	75	102	133	169	208	252	300	352	408	463	533	603
20	2	7	17	30	47	67	92	120	152	182	227	270	316	318	4.0	480	540

3. Правила расчета тормозов при формировании поездов. До последнего времени потребное при формировании поезда число тормозных осей определялось в зависимости от определенной скорости и предельной крутизны ската по тормозным нормам, заимствованным из Германии еще 30 лет тому назад. Основная особенность этих норм заключается в том, что необходимое число тормозных осей определяется в зависимости от общего числа осей в поезде, а не от веса последнего. Поэтому два поезда разного веса, но с одинаковым числом осей требуют одного и того же числа тормозов, между тем для остановки более тяжелого поезда, имеющего большую живую силу, требуется большая тормозная сила. В этом заключается основная неправильность расчетов. В настоящее время введены новые правила расчета тормозов и соответствующие им новые тормозные нормы.

Имея в виду уже начавшееся оборудование нашего грузового парка автотормозами, которое будет полностью закончено в ближайшие годы, а также необходимость применения в переходный период (до полного оборудования всего парка автотормозами), ручного и смешанного торможения, тормозные нормы установлены как для автоматического, так и для ручного и смешанного торможения. Основное отличие новых норм от старых заключается в том, что они определяют необходимое число тормозных осей в зависимости от веса поезда, а не от общего числа осей в нем, как это было раньше. При расчете тормозных норм принято, для ручных тормозов расчетный тормозный путь  $S = 1200$  м. Коэффициент трения  $\varphi_* = 0,24 - 0,0018 V$ . Сила нажатия колодки на одну ось:  $x = P\delta = \frac{7,2}{2} \cdot 0,6 = 2,16$  т.

По этим нормам и построены таблицы (см. п. 6—расчет тормозов—в главе о безопасности движения, стр. 292—293).

Тормозные нормы, таблицы обеспечивающие возможность остановки оторвавшейся хвостовой части при разрыве поезда, рассчитаны при коэффициенте нажатия колодок  $P\delta = 0,75$ , имея в виду кратковременность торможения и напряженное состояние тормозильщиков.

Для автоматических тормозов, тормозный путь принят равным 800 м:  $\varphi_*$ — тот же, что и при ручных тормозах.

При полном переходе на автоматическое торможение автотормозом будут оборудованы разные типы грузовых вагонов как двухосные, так и четырехосные. При таких условиях торможения ось не может служить единицей измерения, так как, в зависимости от типа вагона, разные оси будут давать неодинаковый тормозный эффект. Поэтому для автотормозов требующиеся для обеспечения поездов тормозные нормы выражаются не в тормозных осях, а определенной величиной силы нажатия колодок  $x$ .

На переходный период, т. е. до полного перевода всего вагонного парка на автотормоза, для упрощения подсчетов сила нажатия тормозных колодок для всех вагонов грузового парка устанавливается округленно 3,5 т на автотормозную ось.

инж. А. М. Бабичков

# РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

## ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ

### ГЛАВА I

#### ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

##### I. Задачи в области безопасности движения

Техника выполнения ж.-д. перевозок предъявляет ряд характерных требований по обеспечению их безопасности. Нам придется считаться с тем, что движение происходит по особой рельсовой колее и в связи с этим строго и точно регламентировать право занятия ж.-д. путей.

Значительные скорости и большой вес поездов требуют обеспечения прочности подвижного состава и сцепных приборов, равномерного распределения напряжений по длине поезда и возможности своевременной остановки поезда.

Для обеспечения безопасности ж.-д. движения устанавливаются точные *технические условия*, которым должны удовлетворять подвижной состав и путевые сооружения. Правила формирования поездов и порядок использования рельсовой колее должны быть строго регламентированы. Роль каждого агента в деле обслуживания технического движения определяется точными инструкциями и положениями. Подбор, подготовка и условия труда ж.-д. агентов должны обеспечивать точное соблюдение ими всех правил и требований.

Состояние нашей ж.-д. сети в довоенное время с точки зрения безопасности движения было весьма запущенное. Грузовой подвижной состав по типу и по конструкции является крайне несовершенным. Он не был оборудован приборами автоматического торможения. Сцепной прибор по своей прочности не удовлетворял настоятельной потребности к увеличению веса грузового состава. Центральное управление стрелками и сигналами имело незначительное применение. Внутростанционная связь почти отсутствовала.

Оздоровление нашего транспорта в области безопасности движения является одной из важнейших задач общего плана реконструкции. *Основными элементами, обеспечивающими безопасность движения*, являются автоматическая сцепка, автоматический тормоз, *автоматическая блокировка, реконструкция связи*, централизация стрелок и сигналов,

Наряду с этим будет проведена работа по внедрению в широкие массы жесткой трудовой дисциплины, а также технической грамотности и поднятию общего образовательного уровня, что обеспечит качество работы ж.-д. агентов.

## II. Требования, которым должны отвечать ж.-д. агенты

1. Порядок определения и подготовки железнодорожных агентов. При поступлении на должность, связанную с обслуживанием технического движения, каждый вновь поступающий должен быть подвергнут *медицинскому освидетельствованию*. Цель такого освидетельствования—проверка физической пригодности поступающего к работе на ж.-д. транспорте. В отношении некоторых должностей производится также *психотехническое обследование*.

Кроме физической пригодности, лицо, определяемое на службу, должно обладать *знаниями* в пределах тех должностных обязанностей, которые будут на него возложены. Эти знания проверяются посредством устного опроса. Умение управлять самодвижущимися единицами проверяется также опытными поездками. Также и практической проверкой выясняется умение обращаться с приборами сигнализации и связи и обслуживать их, а также обслуживать перевозку и хранение опасных и химических грузов.

*Должностные инструкции, приложения к ним и местные инструкции* должны быть выданы на руки каждому вновь поступающему агенту.

2. Условия работы железнодорожных агентов. Каждый агент, допущенный к работе по техническому движению, должен быть снабжен соответствующими *сигналами, приборами и инструментами*.

Работа агентов, соприкасающихся непосредственно с поездным движением, должна производиться по определенному *расписанию или графику*. Графики и расписания вывешиваются в служебном помещении. Отступления от предложенного графика не допускаются. *Продолжительность одновременной работы* не должна превышать установленной для данной категории труда нормы. Общая норма месячной работы определяется нормами трудового законодательства. Обычно при 8-часовом рабочем дне нормальной нагрузки считают 192 часа, при 7-часовом рабочем дне — 168 час. Порядок *приема и сдачи дежурства* предусмотрен должностными инструкциями. Никто не имеет права бросить дежурство, не передав его другому агенту. В случае *отстранения подведомственного агента* он должен быть заменен другим агентом. Отстранение оформляется актом.

Не реже чем раз в два года производится проверка знаний линейных агентов, причастных к обслуживанию поездов движения.

## III. Содержание и надзор за путями и сооружениями

Размеры и расчетные *нормы*, применяемые при пресектировании *земляного полотна верхнего строения, гражданских и искусственных сооружений*, определяются техническими условиями.

Пределы приближения ж.-д. сооружений к рельсовому пути установлены особыми нормами — *габаритом*. Все материалы и предметы, уложенные на путях, не должны выступать за пределы габарита.

В случае повреждения путевых устройств, а также во время производства работ на путях, может возникнуть необходимость в ограничении скорости движения поездов или даже в прекращении движения. Соответствующий участок пути должен быть огражден сигналами остановки или замедления скорости.

В тех случаях, когда по характеру работ при пропуске поезда должна быть соблюдена особая осторожность, устанавливается сопровождение поездов особым проводником — *„пилотом“*.

Если характер работ требует прекращения движения, то *перезон должен быть закрыт*.

Порядок и срок *технического осмотра пути* устанавливаются директорами дорог. Осмотр путевыми сторожами и рабочими выполняется по графикам. Этот осмотр может быть совмещен с выходом и возвращением с работы. Каждый главный путь должен быть осмотрен не реже чем раз в сутки.

Для осмотра мостов, тоннелей и обвальных мест при надобности назначаются особые сторожа.

*Графики обхода* должны быть составлены таким образом, чтобы каждому служащему приходилось проходить не более 17 км в сутки.

#### IV. Содержание подвижного состава

Устройство и размеры подвижного состава определяются особыми техническими нормами, обеспечивающими безопасность обращения подвижного состава.

Подвижной состав не должен выступать за пределы соответствующего габарита. Исключение может быть допущено только для *снегоочистителей*, следующих в рабочем состоянии. Каждый двигатель, используемый в ж.-д. движении, подвергается при выпуске из завода специальному освидетельствованию. На каждый локомотив ведется особый *формуляр*, где отмечаются время поступления на службу, пробег и конструкционные изменения. Во время движения на локомотиве должно быть не менее двух агентов: *машинист и его помощник*. Число лиц, находящихся в помещении машиниста, должно быть не более четырех, включая бригаду.

Порядок обслуживания *тепловозов и электровозов* устанавливается специальными инструкциями.

*Вагоны* подвергаются освидетельствованию после выхода из ремонта. Пассажирские вагоны, кроме осмотра, подвергаются пробной *обкатке*. Периодически в установленные сроки вагоны подвергаются *техническому осмотру*. Все вагоны снабжаются отличительными надписями, в том числе и данными о произведенном осмотре.

## У. Безопасность движения на станциях и перегонах

1. Раздельные пункты и перегоны. *Перегоном* называется часть *главного пути, выделенная как самостоятельный элемент для поездного движения.*

Между перегонами расположены *раздельные пункты.* Раздельные пункты подразделяются на *станции, разъезды, обгонные посты и технические посты.*

*Станции* предназначены для формирования и переработки поездов, для обгонов и скрещений, а также для коммерческих операций с багажом, грузом и пассажирами.

*Разъездом* называется раздельный пункт однопутной линии, предназначенный специально для скрещения и обгона поездов.

*Обгонными постами* называются раздельные пункты двухпутной линии, предназначенные специально для обгона поездов.

*Технические посты* делят междустанционный перегон на междупостовые с целью увеличения пропускной способности перегона.

На однопутной линии *границей между станцией или разъездом и перегоном* служат входные семафоры. На двухпутной линии границы между станцией и перегоном рассматриваются для каждого главного пути самостоятельно. Со стороны прибытия границей считается входной семафор. Со стороны отправления — либо выходной семафор, либо последняя по направлению движения поездов стрелка главного пути, в зависимости от того, какое из этих устройств расположено дальше от оси станции.

Пути перегонов, соединяющие между собою смежные раздельные пункты и продолжение их в пределах раздельного пункта, называются *главными путями.* На раздельных пунктах главные пути предназначаются преимущественно для пропуска поездов, следующих без остановки.

2. Техническо-распорядительный акт. Порядок использования станционных устройств предусмотрен техническо-распорядительным актом. Назначение акта — служить руководством в работе дежурного по станции. Акт составляется начальником станции совместно с инструктором движения и должен быть вывешен на видном месте в конторе дежурного по станции. В акте приведены следующие данные: план станции, сведения о назначении и длине станционных путей, границы станции, порядок приема поездов при одновременном подходе, сроки прекращения маневров перед приемом поезда, сведения о стрелках и ряд других данных руководящего и справочного характера.

Кроме техническо-распорядительного акта в помещении дежурного по станции должен быть вывешен бланк, где указан порядок приема поездов применительно к действующему расписанию. На стрелочных постах должна быть вывешена *выписка из акта* с относящимися к данному посту сведениями и *расписание занятия станционных путей поездами.*



**3. Установка подвижного состава на станционных путях.** Подвижной состав, находящийся на станционных путях, должен быть установлен в пределах их полезной длины, не загромождая проход по соседним путям. Пределы полезной длины обозначаются *указательными столбиками*. Вагоны, находящиеся на станционных путях, должны быть сцеплены между собою, заторможены и крайние вагоны подклинены. Порожние вагоны должны иметь закрытые люки и двери.

*Пути стоянки состава с опасными грузами* изолируются замыканием стрелки на замок или ее зашивкой при посредстве костыля. Пути, отведенные специально для опасного груза, ограждаются запорными брусками или сбрасывателями.

## VI. Требования безопасности, предъявляемые к поезду

**1. Формирование поездов.** *Поездом* называется ряд сцепленных вагонов при двигателе, приготовленных к отправлению на перегон, следующих по перегону или прибывших с перегона на станцию.

Состав из вагонов, сформированный для поезда и не соединенный с двигателем, называют *поездным составом*. Состав поезда ограничивается как определенной весовой нормой, так и нормой по длине.

*Весовая норма* устанавливается дирекцией дороги на основании тяговых расчетов и выражается числом тонн. В эту норму входят вес полезного груза и вес подвижного состава. Полезную нагрузку поезда называют *весом нетто*, вес вагонов—*тарой* и общий вес—*весом брутто*.

*Полезная нагрузка* поезда определяется по вагонным документам. Если груз не был взвешен, то пользуются ориентировочными таблицами. *Тара вагона* определяется с бруса или по таблицам.

Таблица условного веса подвижного состава

Род подвижного состава	Вес тары на ось в тоннах
Двухосные крытые полувагоны, решетки, теплушки, цистерны и трехосные платформы . . . . .	3,5
Двухосные платформы . . . . .	3,3
Двухосные канадские крытые . . . . .	4,7
Четырехосные крытые Фокс-Арбеля и двухосные под. силы 20 т . . . . .	4,7
Четырехосные полувагоны . . . . .	4,2
Четырехосные американские крытые под. силы 40 т и полувагоны под. силы 50 т . . . . .	5,1
Четырехосные вагоны нашей постройки, оборудованные автотормозами, и четырехосные американские полувагоны с автотормозами . . . . .	5,4
Четырехосные крытые нашей постройки с ручным тормозом и будкой . . . . .	5,7
Все остальные большегрузные и специальные вагоны . . . . .	По швеллеру
Вагоны пассажирского парка . . . . .	То же
Холодные паровозы мощных серий . . . . .	14,0
Холодные паровозы малой мощности . . . . .	12,0
Тендеры . . . . .	6,25

*Норма грузовых поездов по числу осей устанавливается в зависимости от полезной длины разъездных путей и выражается в осях нормального двухосного крытого вагона длиной 763,4 см. Для того чтобы привести прочий подвижной состав к нормальным осям, пользуются следующей таблицей.*

Таблица условной длины подвижного состава

Род подвижного состава	Эквивал. норм. крыт. вагон
Четырехосные вагоны пассажирского парка, почтовые, багажные и служебные . . . . .	3
То же трехосные и 14-метровые, а равно вагоны бывш. IV кл. сибирского типа . . . . .	2
Остальные вагоны бывшие IV класса . . . . .	1,5
Четырехосные грузовые . . . . .	2
Четырехосные полувагоны, в случае формирования из них целого состава . . . . .	1,75
Специальные скотские вагоны Сев. Кавказа . . . . .	2
Трехосные вагоны ледники . . . . .	1,5
Двухосные полувагоны, ледники, цистерны и платформы длиной менее 8,5-метров . . . . .	1
Платформы 9-метровые . . . . .	1,4
Платформы 8,5-метровые . . . . .	1,1
Паровозы без тендеров на 4 и более осях . . . . .	2
Паровозы без тендеров, имеющие менее 4 осей . . . . .	1
Тендеры . . . . .	1

Вес и число осей каждого поезда записываются дежурным по станции в объединенный *путевой журнал и маршрут* машиниста. Всякое изменение по пути следования отмечается соответствующим дежурным по станции в том же документе.

*Превышение весовой нормы* допускается не более чем на 15 т.

*Снижение весовой нормы* допускается при порче поезда паровоза, при необходимости увеличить скорость следования поезда и при неблагоприятной погоде.

Уменьшение веса грузовых поездов может быть выполнено лишь за счет вагонов, допускающих разъединение.

Уменьшение веса пассажирских, пассажирско-грузовых и других пассажирских поездов, кроме воинских, может быть выполнено за счет резервных, служебных и грузовых вагонов.

2. Условия постановки и размещение вагонов в поезде. *Не допускается постановка вагонов* во все поезда в следующих случаях:

- 1) техническая неисправность;
- 2) неравномерная осадка рессор груженого вагона;
- 3) отсутствие технического осмотра после схода с рельсов;
- 4) отсутствие трафарета о конвенционном осмотре;
- 5) выход груза за буферные стаканы и за очертания габарита;
- 6) превышение подъемной силы вагона и допускаемого перегруза;

7) соединение более двух платформ под общим грузом при отсутствии надлежащих приспособлений;

8) загрузка тормозных вагонов опасными грузами;

9) провисание спальных приборов из-за чрезмерной длины крюка;

10) недостаточная гибкость сляжек.

При разности высоты буферных центров более 100 см вагоны нужно ставить в хвост поезда.

*Пассажирские поезда формируются преимущественно из однотипных вагонов. При наличии разнотипных вагонов в голове ставятся вагоны с более тяжелой тарой. Пассажирские вагоны должны быть от елены от провоза прикрытием. В пригородных и трудовых поездах прикрытия не обязательно. Багажные и почтовые вагоны ставятся преимущественно в голове поезда.*

Вагоны грузового парка могут быть поставлены в голове поезда в количестве не более 8 осей. Они должны быть снабжены автотормозами или пролетными трубками. В хвосте может быть поставлено до четырех осей нетормозных. Постановка в хвост поезда грузовых вагонов, оборудованных автоматическими тормозами, производится по норме состава и по расчету числа тормозных осей. Порожние двухосные грузовые вагоны могут быть поставлены только в хвосте пассажирского поезда.

Следующие в пассажирском поезде груженные грузовые вагоны должны быть загружены не более как на 70% от подъемной силы. Специальные вагоны могут быть загружены до полной подъемной силы.

*В пассажирские поезда не допускается постановка вагонов с опасными грузами, платформ, загруженных камнем, лесом и рельсами, вагонов, не обкатанных после ремонта, и грузовых вагонов, не имеющих подвесных рессор.*

*В пассажирско-грузовых поездах все пассажирские вагоны ставятся рядом в середине поезда и в порядке уменьшения их веса.*

*В грузовых поездах подвижной состав располагается по длине сообразно с весом, а именно с подразделением на три группы.*

В первую группу ставят четырехосные груженные и порожние вагоны грузового и пассажирского парка.

Во вторую группу ставят груженные трех- и двухосные грузовые и специальные вагоны.

В третью группу ставят порожние двух- и трехосные вагоны.

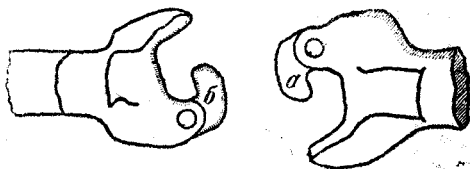
Если поезд следует на автоматических тормозах, то требуется ставить порожние двухосные грузовые и специальные вагоны в хвосте поезда. Расположение остальных вагонов — произвольное.

*В сборных поездах четырехосные груженные вагоны ставят вслед за локомотивом. Остальные вагоны располагаются, исходя из удобства работы сборного поезда.*

Особыми правилами обусловлена постановка в поезда вагонов с опасным грузом.

*Воинские поезда формируются по правилам и положениям, согласованным с Военведом. Нормальным составом транзитного воинского поезда считается 119 осей при весе не свыше 650 т,*

**3. Сцепка подвижного состава.** Существуют два типа сцепных приборов: автоматический и ручной. Первый обладает большой мощностью, гарантирует от разрыва состава и значительно безопаснее в отношении техники работы. Схематическое изображение автоматической сцепки показано на фиг. 148. Кулачки *a* и *б* заскакивают один за другой при нажатии. Автоматический сцепной прибор является одновременно и буфером. Наши изобретатели дали ряд весьма ценных конструкций автоматической сцепки. Переход на автосцепку будет проведен не позднее 1938 г.



Фиг. 148.

*Стяжки*, которыми оборудован в настоящее время наш подвижной состав, имеются пяти типов: *нормальная, улленгутовская, образца 1916 г., усиленная и объединенная*. Стяжки поименованы в порядке увеличения мощности. Некоторые типы стяжек допускают двойное, а некоторые только одиночное сцепление. Более сильная стяжка должна быть рабочей. Вторая стяжка, если возможно двойное сцепление, закидывается на крюк. Если двойное сцепление невозможно, то вторая стяжка свинчивается до отказа и оставляется висеть свободной, или закидывается на заплечик своего крюка.

Применяемые способы сцепки указаны в нижеследующей таблице.

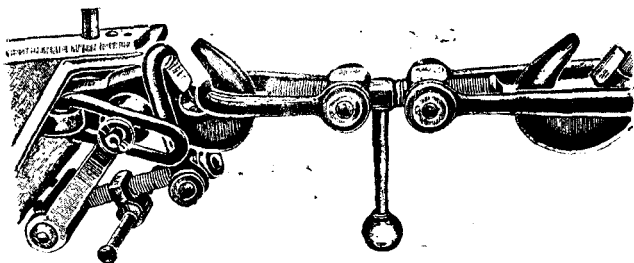
Типы стяжек	Объедин.	Усиленн.	Обр. 1916 г.	Улленгут.	Нормальн.
Объединен. . . . .	Двойное	Двойное	Двойное	Двойное	Двойное
Усиленная . . . . .	"	Один.	Один.	Один.	Один.
Образца 1916 г. . . . .	"	"	Двойное	"	"
Улленгут. . . . .	"	"	Один.	Двойное	Двойное
Нормальн. . . . .	"	"	"	"	Один.

Одиночное сцепление усиленной и улленгутовской стяжек показано на фиг. 149. Двойное сцепление усиленной и объединенной стяжек показано на фиг. 150.

**4. Постановка паровозов.** Действующие поездные паровозы должны быть поставлены в голове поезда *трубою вперед*. Постановка паровоза *тендером вперед допускается при следовании одиночных паровозов* в передаточных, служебных, трудовых, рабочих и вспомогательных поездах, при маневровой работе, при движении по ветвям, для второго паровоза при двойной тяге и в исключительных случаях, как например при отправлении или возвращении поезда со станции, где нет поворотного круга.

Если нет возможности обернуть паровоз пригородного поезда, то паровоз должен быть поставлен таким образом, чтобы при следовании в центр он стоял трубою вперед.

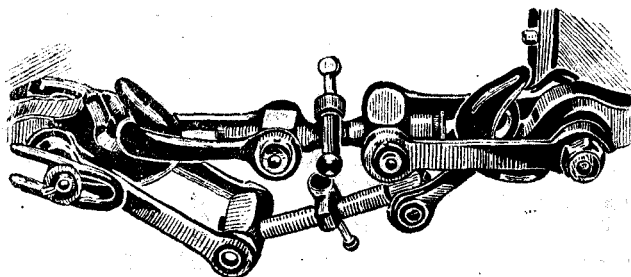
*Следование поездов вагонами вперед* допускается на погрузочных ветвях, при следовании служебных, рабочих и вспомогательных поездов, при маневровой работе, при возвращении поездов с перегона и, в исключительных случаях, по указанию управления дороги.



Фиг. 149.

*Следование поездов двойной тягой* применяется с целью увеличения пр пускной способности, скорости следования поезда или поездного состава. Двойная тяга допускается только на участках, где это возможно по техническому состоянию пути и искусственных сооружений. Не допускается применять при двойной тяге совместно грузовой и пассажирский локомотивы, исключение допускается лишь при постановке вспомогательного локомотива.

По возможности для двойной тяги используются локомотивы одной серии. При разных сериях впереди ставится тот из них, который легче вписывается в кривые. Если оба локомотива в этом отношении равноценны, то впереди ставится более тяжелый из них. Передний локомотив (паровоз) при двойной тяге должен обязательно стоять трубою вперед.



Фиг. 150.

*Подталкивающий локомотив* применяется при взятии поезда с места на трудных местах профиля, в случаях частичной неисправности ведущего и при оказании помощи поезду на перегоне. Следование с толкачом при полной неисправности поездного локомотива рассматривается как следование вагонами вперед. Подход подталкивающего локомотива к поезду допускается на ходу.

5. Скорость движения. Скорость следования поездов зависит от ряда условий. Прежде всего для каждого типа двигателей, в частности для каждой серии локомотива, установлен предел скорости, который называется *конструктивной скоростью*.

Вторым обстоятельством, которое может повлечь ограничение скорости следования поезда, является состояние пути и искусственных сооружений.

Третьим условием, определяющим размер скорости, является соотношение между размером предельного уклона, числом действующих тормозов и составом поезда. Подробный подсчет этой зависимости будет помещен ниже.

Наконец *скорость ограничивается* в ряде случаев в зависимости от постановки локомотива и по другим причинам.

1. Пределом 50 км в час:

а) при следовании с толкачом;

б) при следовании на ручных и смешанных тормозах.

2. Пределом 25 км в час:

а) при движении вагонами вперед;

б) при подходе поезда, следующего на автоматических тормозах, к входному семафору при неблагоприятных условиях погоды;

в) на двухпутных участках при подходе к станции поездов, следующих на автоматических тормозах, в случае приема их на пуги, не соответствующие направлению движения;

г) при прохождении мест, огражденных сигналами ограничения скорости, если письменное предложение не было выдано.

3. Пределом 15 км в час:

а) для поездов, следующих на автоматических тормозах при подходе к перронам тупиковых станций;

б) для поездов, следующих на ручных и смешанных тормозах при подходе к входному семафору станции и неблагоприятных условиях погоды;

в) для поездов, следующих на ручных тормозах по двухпутному участку при приеме на пути, не соответствующие направлению движения.

4. Установленную дирекцией нормою при следовании по стрелкам.

*Скорость движения авторезин и снегоочистителей* определяется особыми правилами.

При пересылке технически неисправных локомотивов и вагонов скорость следования устанавливается начальником станции отправления по указанию агентов тяги. При обнаружении в пути неисправности подвижного состава скорость следования устанавливается машинистом поезда.

6. Расчет тормозов. Все поезда, предельная скорость которых превышает 50 км в час, должны быть снабжены непрерывными автоматическими тормозами, приводимыми в действие с локомотива. Если предельная скорость поезда превышает 60 км в час, то число тормозных осей должно составлять не менее 80% от общего числа осей в составе. Если число тормозных осей не ниже 50%, но ме-

нее 80% от общего числа осей, то скорость следования должна быть не выше 60 км в час. Если число тормозных осей составляет менее 50%, то скорость следования определяется по нормам расчетной таблицы, и она не должна превышать предела в 50 км в час.

В случае, если действующие автоматические тормоза размещены преимущественно в головной части поезда, необходимо, чтобы число тормозов в хвостовой части обеспечивало остановку в случае разрыва. Способ этой проверки будет приведен далее.

*Нормы силы нажатия тормозных колодок* устанавливаются центром в зависимости от рода вагона и типа тормоза. Способ расчета поясним на нижеследующем примере.

Предельный уклон 8 ‰. Скорость следования 55 км в час. Состав состоит из одного багажного и 14 пассажирских вагонов. Нагрузка брутто на ось багажного вагона 8 т, на ось пассажирского вагона — 11,8 т. Сила нажатия багажного вагона 14 т, пассажирского — 24 т. Требуется определить необходимое количество действующих тормозных осей.

Для решения задачи сперва определяем вес состава. Он равен  $4 \cdot 8 + 56 \cdot 11,8 = 692,8$  т. При скорости 55 км в час и уклоне 8 ‰ на 100 т веса поезда требуется сила нажатия 16,2 т. Следовательно для нашего состава потребуется  $16,2 \cdot 6,928 = 112,23$  т. Если мы возьмем действующими тормозные оси багажного вагона и пяти пассажирских, то мы получим необходимую нам силу нажатия, а именно:  $14 + 5 \cdot 24 = 132$  т.

Таблица расчета автоматических тормозов

		Наибольшая скорость поезда в км в час									
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Уклон ‰	%	На каждые 100 т веса поезда, без паровоза и тендера, требуется следующее количество тонн нажатия тормозных колодок									
		0	4	4	4	4	4	4,2	5,8	8,0	10,7
1	4	4	4	4	4	4,5	6,4	8,6	11,4	15,0	18,6
2	4	4	4	4	4	5,0	5,9	9,1	12,1	15,1	19,5
3	4	4	4	4	4,2	5,7	7,5	9,8	12,7	16,6	20,5
4	4	4	4	4	4,8	6,2	8,2	10,5	13,4	17,4	21,4
5	4	4	4	4,2	5,1	6,7	8,6	11,1	14,1	18,1	22,1
6	4	4	4	4,5	5,8	7,4	9,2	11,6	14,8	18,9	23,0
7	4	4,2	5,1	6,3	7,4	7,9	9,8	12,3	15,5	19,6	—
8	4	4,7	5,6	6,7	8,3	10,4	12,9	16,2	20,5	—	—
9	4,4	5,2	6,2	7,4	9,0	11,0	13,6	16,9	—	—	—
10	4,9	5,7	6,7	7,9	9,6	11,5	14,1	17,5	—	—	—
12	5,8	6,6	7,6	9	10,6	12,6	15,4	19,0	—	—	—
14	6,7	7,6	8,7	10	11,5	13,8	16,6	20,4	—	—	—
16	7,7	8,6	9,8	11	12,8	15,0	18,0	—	—	—	—
18	8,6	9,6	10,8	12	13,9	16,1	19,1	—	—	—	—
20	9,6	10,6	11,7	13	15,0	17,3	20,4	—	—	—	—

Так как при скорости 55 км в час число действующих тормозных осей должно составлять не менее 50% от общего количества, то мы должны сделать действующими 8 вагонов, или 32 оси.

В случае повреждения автоматических тормозов поезд должен следовать далее на ручных тормозах с соблюдением норм, установленных для случая ручного торможения. При ручном торможении число действующих тормозных осей определяется по следующей таблице.

Наибольшая скорость поезда в км в час

Уклон в ‰	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	На каждые 100 т веса поезда, включая паровоз и тендер, требуется следующее число эквивалентных тормозных осей								
0 . . . . .	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	1,2	1,85	2,3
1 . . . . .	0,5	0,5	0,5	0,5	0,31	0,95	1,4	2,1	2,6
2 . . . . .	0,5	0,5	0,5	0,51	0,8	1,15	1,7	2,3	3,0
3 . . . . .	0,5	0,5	0,55	0,74	1,0	1,4	1,9	2,55	3,3
4 . . . . .	0,5	0,55	0,85	1,0	1,25	1,6	2,2	2,8	3,6
5 . . . . .	0,65	0,8	1,0	1,25	1,5	1,85	2,4	3,1	3,9
6 . . . . .	0,85	1,0	1,2	1,45	1,7	2,1	2,7	3,4	4,2
7 . . . . .	1,1	1,2	1,4	1,65	1,95	2,4	2,9	3,7	4,5
8 . . . . .	1,25	1,4	1,67	1,9	2,15	2,6	3,2	4,0	4,8
9 . . . . .	1,5	1,6	1,85	2,15	2,4	2,9	3,4	4,2	5,2
10 . . . . .	1,7	1,8	2,1	2,35	2,65	3,1	3,7	4,45	5,3
12 . . . . .	2,1	2,15	2,5	2,8	3,1	3,6	4,15	5,0	6,0
14 . . . . .	2,5	2,7	3,0	3,2	3,6	4,1	4,75	5,5	6,5
16 . . . . .	3,0	3,15	3,5	3,7	4,1	4,6	5,2	6,0	7,1
18 . . . . .	3,4	3,55	3,8	4,1	4,6	5,1	5,8	6,6	—
20 . . . . .	3,8	4,00	4,3	4,6	5,1	5,7	6,25	7,1	—

В этой таблице число тормозных осей дано в эквивалентном расчете. Это сделано для того, чтобы учесть тормозные оси паровоза и тендера. Каждый паровоз серии Э, Е, Ц, О и V приравнивается 11 вагонным тормозным осям. Каждая тормозная ось паровозов прочих серий и тендеров приравнивается двум вагонным тормозным осям. При затяжных подъемах, больших 0,015 и до 0,020, дорогам представляется право увеличивать число действующих тормозных осей. Для уклона свыше 0,020 количество действующих тормозных осей устанавливается опытным путем. Для пассажирских поездов число тормозных осей увеличивается против определенного по таблице на 25%.

При определении предельного уклона, уклоны меньше чем 0,006 принимаются в расчет, если протяжение их не менее 2 км. Уклоны свыше 0,006 принимаются в расчет при разности отметок крайних точек не менее 12 м.

Для обеспечения остановки состава в случае разрыва число тормозных осей должно удовлетворять приведенному в нижеследу-



ющей таблице соотношению. В этой таблице учитывается только вес состава, т. е. не включая вес паровоза и тендера.

Уклон в ‰	На 100 т состава должно быть тормоз. осей	Уклон в ‰	На 100 т состава должно быть тормоз. осей
0	0,5	8	0,96
1	0,5	9	1,15
2	0,5	10	1,3
3	0,5	12	1,65
4	0,5	14	2,04
5	0,5	16	2,4
6	0,67	18	2,8
7	0,81	20	3,25

Для пояснения сделаем следующий пример. Предельный уклон  $8\text{‰}$ , скорость  $35\text{ км}$  в час. Паровоз серии Щ. Тендер четырехосный. В составе грузового поезда находится 54 груженых нормальных вагона с общей полезной нагрузкой  $620\text{ т}$ . Требуется определить число тормозильщиков.

Сперва определим вес поезда. Для этого воспользуемся ниже следующей таблицей веса паровоза для отдельных серий. Вес приведен для паровоза с тендером в рабочем состоянии.

Серия паровоза	Вес в тоннах	Серия паровоза	Вес в тоннах
Л	150	Е	135
М	155	Э	127
С	120	Щ	120
Н	102	О	95

Из таблицы найдем, что вес паровоза серии Щ —  $120\text{ т}$ . Тара 54 вагонов составляет  $54 \cdot 7 = 378\text{ т}$ . Вес брутто поезда, считая паровоз и тендер, равен  $120 + 378 + 620 = 1118\text{ т}$ . По таблице найдем, что при скорости  $35\text{ км}$  и уклоне  $8\text{‰}$  на каждые  $100\text{ т}$  веса поезда требуется 2,6 тормозных оси. Следовательно на  $1118\text{ т}$  нужно  $11,18 \cdot 2,6 = 29$  осей. Паровоз дает нам 11 осей. Тендер  $4 \cdot 2 = 8$  осей. Итого имеем 19 осей. Остается добавить  $29 - 19 = 10$  осей. Следовательно надо иметь  $10 : 2 = 5$  тормозных вагонов и 5 тормозильщиков.

Теперь сделаем проверку на разрыв. При  $8\text{‰}$  уклоне на  $100\text{ т}$  состава надо иметь 0,96 тормозных оси. Вес состава равен  $378 + 620 = 998\text{ т}$ . Для него потребуется  $9,98 \cdot 0,96 = 10$  тормозных

осей, и 5 тормозильщиков. Таким образом это количество тормозильщиков удовлетворяет обоим требованиям.

При *смешанном торможении* определение необходимого количества тормозных осей и распределение их по длине состава должно удовлетворять ряду требований.

Если вагоны головной части оборудованы автоматическими тормозами грузового типа, то смешанное торможение может быть применено во всех поездах, скорость которых не превышает 50 км в час.

Если вагоны головной части оборудованы автоматическими тормозами пассажирского типа, то применение смешанного торможения допускается только в пассажирско-грузовых поездах. Вагоны с ручным торможением ставятся в хвосте поезда. Число осей в этих вагонах должно быть не более 30. Число тормозных осей в хвостовой части определяется по нормам таблицы, составленной для ручного торможения.

При формировании грузовых поездов, следующих на смешанном торможении, соблюдается распределение вагонов по длине поезда по признаку деления на 3 группы, сообразно с весом вагонов.

В отношении двухосных крытых вагонов подъемной силой 20 т и снабженных автоматическими тормозами, допущена постановка их впереди не только порожних, но и груженых большегрузных вагонов, не имеющих пролетных трубок и приборов автоматического торможения. Нормальные авто.ормозные вагоны могут быть поставлены впереди большегрузных нетормозных вагонов только при порожнем состоянии последних.

Общее число тормозных осей при смешанном торможении должно удовлетворять нормам, выработанным для ручного торможения. Число тормозных осей в хвостовой части должно удовлетворять таблице, выработанной для случая разрыва.

Число тормозных осей в головной части должно удовлетворять нормам нижеследующей таблицы.

№№ по порядку	Общее количество автотормозных и пролетных осей	Общее количество осей в хвостовой части	Число действующих автомат. тормоз. осей
1	До 16 . . . . .	До полной нормы состава	До 16
2	От 16 до 40 . . .	30 груженых или 60 порожних и менее	Не ограничено
3	От 16 до 40 . . .	Более 30 груженых или 60 порожних	Не более 16
4	Более 40 . . . . .	30 груженых или 60 порожних и менее	Не ограничено
5	Более 40 . . . . .	Более 30 груженых или 60 порожних	Не более 40%

Для пояснения сделаем пример. Поезд следует с паровозом серии Э и четырехосным тендером. В составе поезда 10 четырехосных вагонов на автоматических тормозах весом брутто 500 т и 25 двухосных весом брутто 500 т, следующих на ручных тормозах. Предельная скорость 35 км в час. Расчетный уклон 0,007. Требуется найти число тормозных осей. Начинаем с определения веса поезда брутто. Так как паровоз весит 127 т, то вес поезда брутто составит  $127 + 500 + 500 = 1127$  т. По таблице для ручного торможения найдем, что при скорости 35 км в час и расчетном уклоне 0,007 на каждые 100 т веса поезда необходимо иметь 2,4 тормозных оси. На весь состав потребуются  $11,27 \cdot 2,4 = 27$  осей. Из числа этих осей 19 дают паровоз и тендер. Для определения числа осей в головной части пользуемся таблицей для смешанного торможения. Число осей головной части 40, а хвостовой части 50 груженых. Таким образом мы имеем третий случай таблицы, а следовательно в головной части число действующих осей должно быть не более 16. Для хвостовой части число действующих тормозных осей определяется по проверке на разрыв. Для 7‰ уклона находим, что на каждые 100 т необходимо иметь 0,81 тормозной оси. Таким образом для хвостовой части потребуются  $5 \cdot 0,81 = 4$  тормозных оси.

Общее число тормозных осей составит  $19 + 16 + 4 = 39$ , т. е. более чем требуется по условию торможения.

*Распределение тормозных осей по длине состава* должно быть равномерное. Так, в рассмотренном примере в головной части действующими примем 3-й, 5-й, 8-й и 10-й вагоны, а в хвостовой 12-й и 25-й.

## VII. Условия безопасности движения

1. Организация движения поездов. Каждому поезду присваивается определенная *категория старшинства*. Старшинство поезда определяет его право на занятие перегона в случае, когда поезда выбились из расписания и два или несколько поездов готовы к отправлению. Старшинство устанавливается в зависимости от рода поезда и скорости следования. *Каждому поезду должен быть присвоен определенный номер*.

Время следования поездов устанавливается *расписанием, графиком движения поездов или таблицей поперегонного времени хода*. *Постоянные поезда назначаются* в обращении распоряжением дирекции и района. *Отмена и назначение дополнительных поездов* производится распоряжением участкового диспетчера. В пределах одного перегона назначение может быть дано начальником станции согласно указаний управления дороги.

Движение поездов и вся *техническая отчетность* ведется по поясному времени и по 24-часовому исчислению.

2. Распоряжение движением поездов. Каждый поезд находится в распоряжении *главного кондуктора*. Во время нахождения поезда на раздельном пункте главный кондуктор подчиняется распоряже-

нию *дежурного по раздельному пункту*. Если поездное движение происходит распоряжением *участкового диспетчера*, который заменяет дежурного агента раздельного пункта, то главный кондуктор подчиняется непосредственно участковому диспетчеру.

Отправление поезда на перегон может быть допущено лишь по распоряжению лица, распоряжающегося перегонном.

При наличии связи между раздельными пунктами движением поездов распоряжается либо дежурный по раздельному пункту, либо участковый диспетчер.

На однопутных линиях дежурный по раздельному пункту может отправить поезд лишь после предварительного согласования с соседним раздельным пунктом. На двухпутных линиях дежурный имеет право отправлять поезд по получении прибытия последнему поезду, отправленному в том же направлении и по тому же пути, как и отправляющийся.

Участковый диспетчер непосредственно распоряжается отправлением поезда в том случае, когда все поездное движение происходит по способу участкового распорядителя.

В случае *отсутствия связи* между раздельными пунктами движение обслуживается одним из упрощенных способов. К числу этих способов относятся способ единоличного распоряжения или преимущественного направления, способ сохранения постоянных скрещений, способ одного жезла и способ одного локомотива.

**3. Основные способы движения.** В зависимости от оборудований сношения по пропуску поездов могут быть выполнены *по телефону, по телеграфу, по способу жезловой системы и при посредстве путевой блокировки*.

При телеграфной и телефонной связи на однопутной линии станции обмениваются при пропуске каждого поезда четырьмя депешами или телефонограммами. В порядке последовательной передачи эти депеши будут следующие: запрос, разрешение, отправка и прибытие. Вторая депеша дает право отправить поезд на перегон. Для главного кондуктора разрешением на отправление служит *путевая телеграмма или телефонограмма*, составленная на основании разрешения пути соседней станции. Путевая телеграмма выписывается в трех экземплярах: один выдается главному кондуктору, второй — машинисту и третий выписывается на корешке и остается в делах станции. На двухпутных линиях станции обмениваются только двумя телеграммами: отправлением и прибытием. Прибытие последнего поезда дает право на отправление следующего. Вне зависимости от способа сношений наличие разрешения на путь не дает машинисту права привести поезд в движение. Он может двинуться, находясь на раздельном пункте или после остановки на перегоне, лишь по сигналу главного кондуктора. Машинист одиночного локомотива может двинуться с раздельного пункта лишь по сигналу дежурного по раздельному пункту или агента им уполномоченного. При телеграфных и телефонных сношениях возможны ошибки со стороны агентов. Развитие техники дает возможность поставить работу агента в зависимость от механизма и та-

ким путем обеспечить безопасность поездного движения. Это достигается при посредстве жезловой системы и путевой блокировки.

При *жезловой системе* каждому перегону присваиваются два аппарата определенной серии. Аппараты устанавливаются на раздельных пунктах, примыкающих к перегону. Конструкция аппаратов такова, что жезл может быть изъят из одного из аппаратов лишь при соблюдении следующих двух условий: во-первых, соседняя станция должна послать ток, во-вторых, количество жезлов в обоих аппаратах в сумме должно быть четным. Первое условие гарантирует от возможности отправления поезда без согласования с соседним раздельным пунктом. Второе условие исключает возможность выдать разрешение второму поезду до прибытия первого поезда с перегона.

Жезловая система применяется только на однопутных линиях.

*Путевая блокировка* может быть применена как на однопутных, так и на двухпутных линиях. При этом способе линия делится на обособленные участки: *блок-перегоны*. Выход на каждый блок-перегон ограждается *электро-семафором* или *светофором*. Станци-



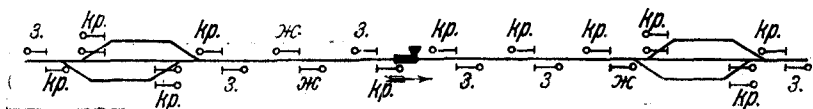
Фиг. 151.

онный перегон может совпадать с блок-перегоном или быть разделенным на несколько блок-перегонов. Для пояснения рассмотрим перегон двухпутной линии, изображенный на фиг. 151. Этот перегон разделен на два блок-перегона. Направление следования поездов обозначено стрелками. Разрешением для занятия перегона служит поднятое крыло электро-семафора. Открыть семафор можно лишь после получения по специальному блок аппарату прибытия последнего поезда. Для того, чтобы прибытие не было дано по ошибке, его ставят в зависимость от фактического прохода поезда. При этом однако нужно убедиться, что поезд следует в полном составе. В случае разрыва подача прибытия после прохода головной части может вызвать отправление поезда на перегон, занятый оторвавшейся хвостовой частью. На однопутной линии при полуавтоматической блокировке отправление поезда на перегон согласовывается с соседними станциями при посредстве блок-аппарата.

4. Автоматическая блокировка. Условия использования перегона существенно меняются при устройстве автоматической блокировки. Характерными свойствами автоматической блокировки являются следующие.

Нормальным положением выходных станционных и путевых сигналов установлено открытое. Предварительного согласования на отправление поезда при однопутной линии не требуется. Поезда вступают на перегон применительно к их расписанию или по указанию участкового диспетчера.

Безопасность движения достигается посредством автоматического изменения показаний сигналом при следовании поезда. Всякое нахождение подвижного состава на блок-перегоне автоматически вызывает заграждающее положение путевого сигнала: на двухпутной линии со стороны возможного настижения поездом, а на однопутной линии с обеих сторон. При этом на однопутной линии, с момента вступления поезда на перегон, все сигналы перегона, обслуживающие поезда встречного направления, приходят в заграждающее



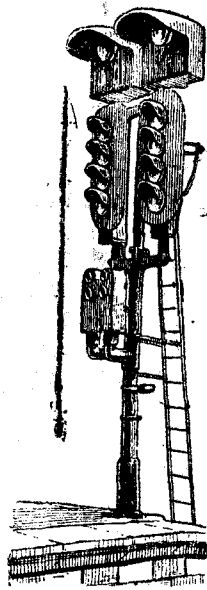
Фиг. 152.

положение. На фиг. 152 изображены показания сигналов при трехзначной системе и автоматической блокировке. На фиг. 153 изображен светофор — сигнал, обслуживающий поездное движение при автоматической блокировке.

5. Способы движения, применяемые при отсутствии связи. Способ *единоличного распоряжения* или *преимущественного направления* применяется при перерыве связи. Цель его — дать возможность при перерыве связи пропустить первый поезд, не прибегая к посылке нарочного. Для этого одно из направлений движения признается преимущественным. На однопутных перегонах преимущественным считается нечетное направление, на двухпутных, при установлении двухстороннего движения по одному из путей, направление правильного движения. Если станция преимущественного направления перед перерывом связи не дала согласия на отправление к ней поезда, то она имеет право отправить первый поезд, руководствуясь расчетом времени о свободном состоянии перегона.

После того как первый проследовавший поезд восстановит связь, пропуск следующих поездов происходит по письменным сношениям.

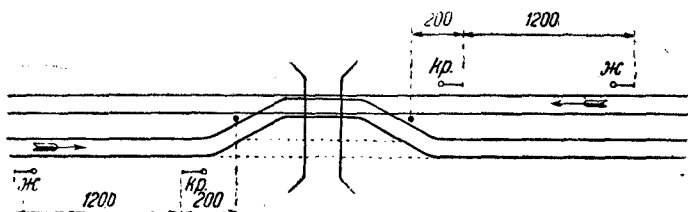
*Способы одного жезла и одного локомотива* применяются преимущественно на тупиковых ветвях. Право занятия перегона присваивается поезду, имеющему жезл и соответственно определенному локомотиву. *Способ постоянных скрещений* основан на точном соблю-



Фиг. 153.

дении всеми поездами установленного расписания. На основании расписания поездам выдают приказы на занятие перегона. На участках с небольшим размером движения применяется обслуживание поездного движения по *трейн-ордерной системе* или по способу „поезд-станция“. Сущность этого способа заключается в том, что все отдельные пункты имеют связь с участковым диспетчером, но агентов, за исключением сторожей, на отдельном пункте не содержится. Занятие поездами перегонов происходит по указанию участкового диспетчера, передаваемого непосредственно главному кондуктору. Все операции с грузом и маневровая работа обслуживаются поездной бригадой.

6. Переход с двухпутного движения на однопутное. При закрытии для движения одного из главных путей распоряжение об установлении однопутного движения исходит от той станции,



Фиг. 154.

для которой свободный путь является путем правильного движения. Восстановление двухпутного движения выполняется распоряжением той станции, для которой открываемый путь является путем правильного движения. Движение поездов одного и того же направления по обоим путям с прекращением движения встречных поездов устанавливается порядком, выработанным управлением дороги.

Если однопутное движение установлено на коротком протяжении перегона двухпутной линии, то применяют сплетение путей, схематически изображенное на фиг. 154, и пропуск поездов по сплетению в сопровождении *проводника-пилота*.

7. Отправление поездов с разграничением времени. Отправление поездов с разграничением времени (вслед) допускается при исправном состоянии связи. Норма разграничивающего времени устанавливается управлением дороги, а безопасность движения ограничивается рядом правил. Не разрешается применять отправление вслед по отношению к людским поездам и поездам с опасными грузами. Скорость следования второго поезда должна быть не больше, чем первого. Отправление вслед *не разрешается* на участках с неблагоприятным профилем при неблагоприятной видимости сигналов, при следовании поезда вагонами вперед.

При жезловой системе применяют развинчивание жезлов. При телеграфной и телефонной системе выдают обоим поездам предупреждения. В случае неразвинчивающихся жезлов переходят на телеграфные сношения.

## VIII. Маневровая работа

Маневровой работой называются передвижения поездного состава в пределах станций, тупиков и карьеров, не подходящие к категории поездного движения и не оформляемые поездными документами.

*Скорость* при маневровом движении ограничивается следующими нормами:

25 км в час при следовании с вагонами, прицепленными сзади локомотива;

15 км в час при следовании вагонами вперед и при маневрах толчками;

10 км в час при маневрах с вагонами, загруженными „опасными грузами“;

5 км в час при проходе по весовым путям, через переходы и переезды вагонами вперед, за входные стрелки вагонами вперед, при ручных и конных маневрах;

3 км в час при подходе к отдельным вагонам или группам вагонов, находящимся на расстоянии не свыше 30 м.

При неблагоприятном подходе к станции *маневры прекращаются* не позднее чем за 15 мин. до прибытия поезда или с момента решения на занятие перегона.

Особые меры предосторожности принимаются при маневрах, если станционные пути имеют уклон к входному сигналу свыше 0,002.

*Вагоны с опасными грузами* должны стоять не ближе третьего от локомотива. При маневрах *переезды и переходы* должны быть заняты не больше чем на 10 минут.

*Маневровый состав* должен соответствовать силе тяги локомотива. При *конных маневрах* в отцепе должно быть не более 4 груженых или 6 порожних осей, при *ручных* не более 4 груженых или 8 порожних.

Подвижной состав *сцепляется* при маневрах на одну стяжку. Вторая подвешивается с таким расчетом, чтобы отстоять от уровня рельса не менее как на 250 мм.

*Маневры толчками* не допускаются с опасными грузами, с вагонами, в которых едут люди, с живностью и с грузами, требующими осторожности. Также нельзя работать толчками на главных путях, на ремонтных путях, во время туманов и метелей и при слабом освещении.

*Горочные маневры* нельзя применять к вагонам с людьми, с живностью, с опасными грузами, с грузами, требующими осторожности, с локомотивом в недействующем состоянии и к цистернам с легко воспламеняющимися грузами, кислотой и жидким аммиаком.

Ручные и конные маневры не допускаются на путях, имеющих уклон круче 0,002.

*Маневры должны происходить по указанию дежурного по станции* или агента, которому это поручено, т. е. составителя или главного кондуктора поезда.



Лицо, руководящее маневровой работой, должно убедиться в свободном состоянии путей и в исправности подвижного состава и сообщить машинисту и стрелочнику план маневровой работы.

Выезд во время маневров на главные и приемо-отправочные пути допускается лишь с разрешения дежурного по станции. Если на станции работает несколько локомотивов, то каждому выделяется специальный район маневровой работы.

## IX. Происшествия

Всякий случай на территории ж.-д. линии, вызвавший нарушение или угрозу правильности и безопасности движения или материальный ущерб для дороги, либо несчастье с людьми, называется происшествием.

Каждый, обнаруживший происшествие, или его неизбежность, обязан уведомить об этом дежурного по движению ближайшего отдельного пункта и одновременно принять меры к его предупреждению или прекращению. Если происшествие не связано с поездным движением, то уведомляется по принадлежности старший агент соответствующего отдела дороги.

*Остановка поездов на перегонах обязательна*, если путь занят людьми или крупными животными, при наезде на людей, при падении с поезда людей и груза, при обнаружении на пути препятствия, при настижении дрезины и вагонетки, попутного или встречного поезда, при ошибочном проследовании поезда на перегон, при порче локомотива, при неисправности подвижного состава, угрожающей безопасности движения, при пожаре и в ряде случаев, когда бригада усмотрит опасность для дальнейшего следования. При обрыве головная часть поезда должна остановиться лишь после того, как остановится хвостовая часть.

Если при остановке поезда на перегоне истекает время его прохода по перегону, а также когда вслед за поездом должен идти второй, то хвост поезда должен быть огражден на расстоянии тормозного пути сигналом остановки.

Остановившийся в пути поезд, если для него затребована помощь, рассматривается как временный отдельный пункт. Главный кондуктор поезда впредь до прибытия вспомогательного поезда считается *начальником временного отдельного пункта*.

*Ликвидация и расследование происшествий* зависят от их характера и размера и предусматриваются особым положением.

*проф. П. Я. Гордеенко*

## ГЛАВА II

### ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ СТАНЦИЙ. СОРТИРОВОЧНЫЕ И РАСПОРЯДИТЕЛЬНЫЕ СТАНЦИИ

#### I. Условия работы станций

1. Характер работы. *Работа сортировочных и узловых распорядительных станций* заключается в приеме, переработке и отправлении прибывающих на станцию грузовых поездов за исключением тех из них, которые проходят станцию насквозь без переработки,

и в создании новых поездов по средством соответствующей подборки вагонов.

Основная *работа распорядительных узловых станций* (участковых станций) как общее правило, заключается в расформировании и формировании сборных поездов, а также в формировании участковых и прямых поездов из полученных с участка вагонов и из своей погрузки. Эта же работа ведется также и первыми указанными станциями. Кроме того *эти все станции обслуживают проходящие поезда*, производят смену локомотивов и поездных бригад, производят погрузку и выгрузку местных вагонов и наконец некоторые из них *ведут сортировкой мелочного потонного груза*.

Правильная организация работы сортировочных и распорядительных станций является важнейшей оперативной и рационализаторской эксплуатационной задачей.

2. Пропуск сквозных поездов. *Стандартный, т. е. установленный простой грузовых сквозных поездов* на сортировочных и распорядительных станциях колеблется на дорогах СССР в пределах от часа, доходя в некоторых случаях до 2—3 часов.

В условиях практической работы установленные расписанием сроки часто нарушаются, и нередко случаи, когда транзитные поезда без всякой работы простаивают на распорядительных станциях по несколько часов.

*Основной причиной превышения установленного графиком времени простоя в большинстве случаев, является плохая организация работы по пропуску поезда и недостаток локомотивов.*

*В период стоянки сквозного грузового поезда распорядительная станция должна произвести смену локомотивов, поездных бригад, осмотреть и отремонтировать состав, отцепить вагоны, забранные осмотрщиками, если произвести ремонт их в поезде не представляется возможным. Наблюдения, проведенные на целом ряде дорог, показывают, что даже за часовой период, а в некоторых случаях даже в меньший срок, можно произвести все нужные работы при условии правильного чередования и параллельности операций и затрату на каждую из них установленного нормированного времени.*

*Образец стандартного графика, на котором простой сквозного поезда уложен в период  $\frac{3}{4}$  часа, показан на фиг. 155.*

*Для быстрой обработки сквозного транзитного поезда* поездная бригада должна быть вызвана заранее с тем, чтобы по приходе поезда на станцию сейчас же приступить к его приемке.

Перед прибытием сквозного транзитного поезда дежурный по станции должен выяснить, когда он сможет отправить его дальше, что в основном зависит от расписания (графика движения), регулировочных распоряжений диспетчера и от наличия локомотивов.

На основании всего этого он должен наметить *план предстоящей работы по обработке поезда*. В результате указанных плановых наметок дежурный ставит в известность дежурного по депо о предполагаемой стоянке транзитного поезда, осмотрщиков, поездную бригаду и конторщиков. Все это дает полную возможность

вяза́ть действия всех агентов и уложить стоянку поезда в установленные ср.ки.

*Некоторое осложнение вносится в обработку транзитного поезда если он на распорядительной станции изменяет свою весовую норму.*

В случае увеличения веса поезда необходимо прицепляемые вагоны приготовить заранее с тем, чтобы для прицепки их не потребовалось больше времени, чем это предусмотрено для маневров по стандартному графику.



Фиг. 155.

При уменьшении веса поезда, из соответствующего количества отцепленных вагонов, из вагонов своей погрузки и пришедших со сборными поездами составляет новый поезд. В случае же незначительного количества отцепляемых вагонов и отсутствия таковых на самой станции, отцепленные вагоны отправляются со сборным поездом до следующей распорядительной станции.

3. Внутростанционный оборот вагона. *Под внутростанционным оборотом вагона следует понимать время, которое вагон затрачивает от момента прихода до момента ухода со станции.*

Внутростанционный оборот транзитного перерабатываемого вагона на сортировочных станциях распадается на следующие основные элементы:

1) простой в ожидании операций по приему поезда;

- 2) операции, связанные с приемом поезда;
- 3) простой с момента окончания операций по приему до начала расформирования;
- 4) маневры по расформированию состава;
- 5) простой в сортировочном парке в ожидании накопления;
- 6) маневры по формированию состава;
- 7) простой в ожидании операций по отправлению поезда;
- 8) операции, связанные с отправлением поезда;
- 9) простой в ожидании отправления.

При рационализации работ станции, особенно таких сложных, какими являются сортировочные станции, необходимо наметать мероприятия не для всего процесса в целом, а для каждого звена в отдельности.

В условиях указанной нормальной схемы работы сортировочной станции каждый прибывающий поезд попадает на один из путей приемного парка, где подвергается техническому осмотру, приему по сохранности груза и меловой разметке.

Производство технического осмотра, а также некоторого небольшого ремонта состава в парке приема сортировочных станций имеет предупредительный характер, направленный к тому, чтобы не допустить маневрирования или спуска с горки состава с большими вагонами. Вагоны, имеющие значительные повреждения, после подобного осмотра выкидываются из состава и в маневрах не участвуют.

На основании меловой разметки, которая производится по прибывшему вместе с поездом натурному листку, производится расформирование состава, т. е. раскидка вагонов по специализированным путям сортировочного парка.

Простой состава в парке прибытия зависит: 1) от количества времени, затрачиваемого на каждую работу исполняющим ее агентом; 2) от промежутков между отдельными работами, когда состав стоит на путях бесполезно; 3) от одновременного производства некоторых, не мешающих друг другу работ; 4) от количества агентов, занятых техническим приемом поезда и приемом по сохранности груза.

В качестве примера приведем стандартный график работы по приему поезда (фиг. 155а). Как видно из приведенного стандарта, общее время простоя состава под операциями, связанными с приемом поезда, укладывается в  $\frac{3}{4}$  часа.

Следующей категорией внутростанционного оборота является простой вагонов в ожидании расформирования. Чем быстрее будет происходить работа на горке или вытяжке, тем меньше будут простаивать составы в ожидании расформирования. Следовательно основным мероприятием в этом направлении является организация маневров.

Об элементах простоя вагонов, связанных с расформированием, а в дальнейшем и с формированием, сказано в разделе о маневровой работе (глава III стр. 325).

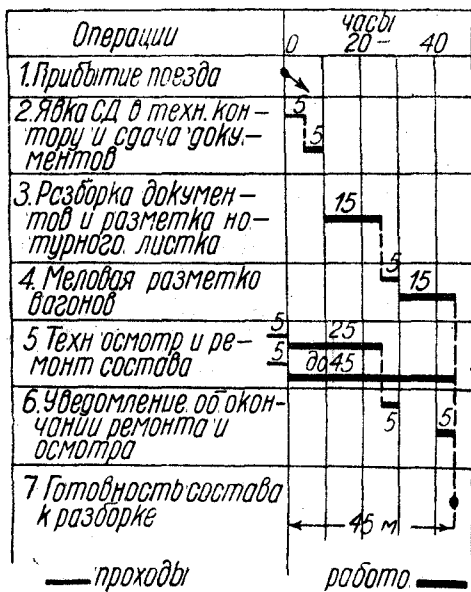
Следующим звеном оборота является *простой вагонов в сортировочном парке в ожидании формирования под накоплением.*

Этот вопрос освещен в главе „Специализация поездов“.

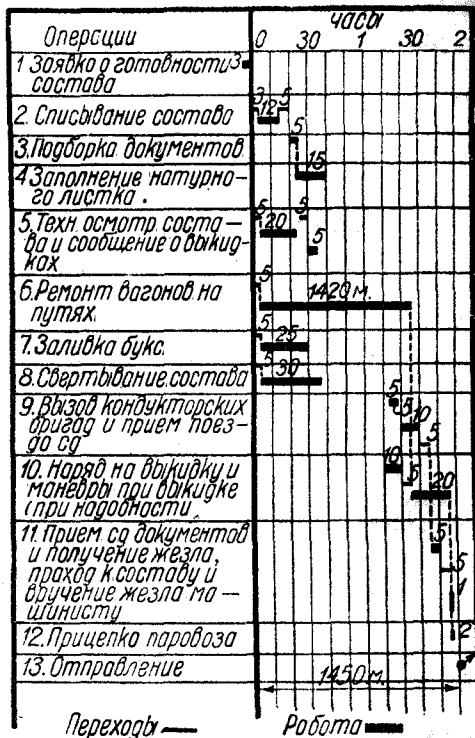
*Простой в ожидании операций, связанных с отправлением поезда,* в большинстве случаев является в результате плохой организации работы.

Как показывает целый ряд наблюдений, этот простой может быть совершенно уничтожен при посредстве правильной организации процесса, связанного с отправлением поезда.

Поэтому после накопления состава в сортировочном парке, его формирования и передачи в отправочный парк, дежурный



Фиг. 155а.



Фиг. 156.

по станции, получив уведомление о закончившемся формировании состава, обязан немедленно приступить к подготовке его к отправлению, т. е. к списыванию, техническому осмотру и ремонту, подборке документов, приему бригадой и пр.

В качестве примера приведем стандартный график работы (фиг. 156) по отправлению поездов.

Так же как и при операциях, связанных с приемом поезда, время на операции по отправлению непосредственно зависит от объема работы и количества штата агентов, участвующего в обработке поезда.

Последним элементом внутростанционного оборота транзитного перерабатываемого вагона является *простой в ожидании отпра-*

вления, который может произойти из-за неготовности локомотива, занятости перегона, нерационально запроектированного расписания (неравномерность отправления), несвоевременного формирования поездов.

## II. Планирование станционных процессов на сортировочных и распорядительных станциях

1. Предпосылки к составлению плана. Основным организационным требованием, которое можно предъявить ко всякому производственному процессу, является осуществление его по известному плану.

*Предпосылками для составления плана должны быть распределение процесса в пространстве, с установлением для него определенного, по возможности строго специализированного рабочего места; прикрепление к отдельным элементам работы определенных исполнителей и специализация их работы; установление для каждой операции нормы и для всего процесса стандарта.*

2. Специализация парков и путей. Место работы, — первый элемент плана, — определяется для сортировочных станций парками и путями.

Специализация основных парков является в большинстве случаев постоянным элементом указанных станций и в процессе эксплуатации изменению не подвергается. Специализация путей дает возможность уменьшить затрату маневровых средств, упростить розыск вагонов, что в результате должно привести к значительному уменьшению простоя вагонов на станции.

Устанавливаемая на станции специализация путей в противоположность паркам не может быть постоянна и должна полностью соответствовать станционной потребности, изменяясь, например, от изменения схемы специализации поездов.

Специализация путей сортировочного парка зависит от местных особенностей станции, причем распределение путей должно соответствовать установленной специализации поездов и размерам грузовых потоков по отдельным назначениям. Для каждого назначения нормально устанавливается не менее одного пункта.

При установлении специализации путей прежде всего выделяются пути для специализированных (маршрутных) назначений, причем минимальное количество их определяется количеством примыкающих направлений, а степень целесообразности выделения специализированного пути ориентировочно можно определить возможностью дать по известному специализированному назначению в сутки один поезд.

Затем необходимо выделить по одному пути для сборных поездов в каждом направлении, а также предусмотреть объездной путь, путь для больных, перегрузочных и местных вагонов.

Должна быть проведена также специализация внепарковых путей, так как именно здесь очень часто находят себе место вагоны, имеющие продолжительные стоянки на станции.

**3. Специализация маневровых локомотивов.** *Первым условием для правильной специализации маневровых локомотивов является определение потребного их количества.*

Увеличение количества маневровых средств, необходимое с ростом работы, не должно превышать установленных посредством нормирования размеров, так как всякий излишек локомотивов усложняет маневровую работу на станции.

Установив действительно потребное количество маневровых средств для маневровой работы, необходимо приступить к *правильной расстановке их на станционной территории.*

*Специализация маневровых локомотивов дает возможность: 1) использовать их с большей интенсивностью; 2) создать необходимый план в маневровой работе; 3) выработать бо́льший навык у локомотивных и составительских бригад в известной части маневровых работ; 4) уничтожить потери времени при переходе от одной работы к другой.*

*Специализация маневровых локомотивов должна производиться, во-первых, по принципу выполнения определенных работ (работа на горках, расформирование, формирование составов, передача вагонов на соседние станции, ветки и пр.), а во-вторых, по территориальным районам действия.* Специализация маневровых локомотивов не всегда может иметь постоянный характер и должна изменяться в зависимости от количества локомотивов, которое имеется на станции, и размеров работы.

Следующим звеном в плановой организации маневровой работы является *распределение ее по времени, причем в первую очередь должны быть установлены сроки на самообслуживание (экипировку) маневровых локомотивов.* Самообслуживание маневровых локомотивов должно обязательно происходить по графику, который необходимо построить на основании:

- а) нормированного времени на все работы по самообслуживанию
- б) соображений удобства ухода локомотивов с работы.

Специализация маневровых локомотивов, а также самообслуживание их по установленному графику дают возможность построить маневровую работу по известному плану, причем время на отдельные маневровые операции должно быть также установлено при посредстве хронометражных наблюдений, о чем было сказано раньше.

Наконец третья предпосылка построения работы на плановых началах — нормирование и стандартизация станционных процессов — была изложена выше.

**4. Составление планов станционной работы.** *Введение станционной и маневровой работы в плановые рамки должно являться ведущей задачей в области рационализации сортировочных и распорядительных станций.*

*Составленный план работы дает возможность подчинить ему всю станционную жизнь, уничтожить все бесполезные простои как локомотивов, так и вагонов.*

В процессе изучения и анализа станционной работы и грузовых потоков намечается несколько вариантов плана станционной ра-

**боты**, причем каждый из них должен быть рассчитан на известный размер грузопотока и, в зависимости от намеченного размера его, должен служить для оперативно-плановых нужд. Выработанный стандартный план всей станционной работы, для каждых суток или даже для меньшего отрезка времени, должен подвергаться известной корректировке.

5. План маневровой работы. На основании плановых предпосылок о станционной работе строится также *план маневровой работы*.

Практический подход к составлению подобных планов маневровой работы должен быть следующий.

Основная сортировочная работа маневровых локомотивов по расформированию и формированию составов должна быть спланирована на основании *расписания поездов*, которое дает полную возможность знать, *когда* нужно после совершения всех обрядностей с прибывшим поездом *приступить к его расформированию*; *время накопления состава* в сортировочном парке даст возможность определить начало формирования поезда.

Время на маневровую переработку (расформирование и формирование) поезда, как говорилось выше, определяется в зависимости от его состава, количества вагонов и групп в нем по установленным нормам.

Дополнительно к этому на сортировочных станциях имеют место *грузовые, вспомогательные и хозяйственные маневры*, продолжительность которых, а также время выполнения их в течение суток, должны быть определены в зависимости от их объема и часов работы грузового двора, сортировочной и перегрузочной платформы, материальных складов и других станционных учреждений грузового и хозяйственного назначения.

6. **Плановый станционный документ.** Все указанные наметки и предпосылки по планированию в зависимости от конкретной обстановки данных суток получают отражение в составлении *суточного оперативного плана станции по форме ДО № 27*.

Этот план отражает характер и размер предстоящей работы станции. Составляется он начальником станции совместно с начальником депо, заведующим грузовой конторой представителем главной клиентуры.

Форма этого плана и порядок заполнения всех его отделов подробно приведены в „Наставлении по оперативному планированию работы станций“, изд. ЦДН НКПС Э-390.

### III. Внутростанционное диспетчерское командование

1. **Сущность системы.** Сущность указанной системы командования заключается в том, *что все распоряжения, связанные с внутростанционной работой, передаются непосредственно станционному диспетчеру*, который, являясь старшим помощником начальника станции, в период своего дежурства осуществляет полное руководство всей внутростанционной работой. Метод центрального коман-



дования определяет сферу действия диспетчера внутростанционной работой, в которую не входят все операции, связанные с техникой приема, отправления и пропуска через станцию поездов, которые остаются в ведении дежурных по станции и регламентируются существующими правилами технической эксплуатации.

Следовательно все руководство внутростанционной работой концентрируется в руках станционного диспетчера, который является основным командиром на станции.

*Станционному диспетчеру дается в руки такой метод, который на основании наглядной ситуации всей станционной работы, а также на основании подхода поездов и груза к станции, координирует и планирует всю станционную работу.*

По этой второй предпосылке определяется следующее звено системы внутростанционного диспетчерского командования: диспетчер посредством того или иного способа, так же как и линейный диспетчер по отношению к регулированию движения поездов, непрерывно фиксирует появление новых объектов станционной работы, а также изменение их в процессе станционной обработки.

Следовательно две предпосылки: концентрация в руках станционного диспетчера (высококвалифицированного агента) руководства всеми процессами на станции и непрерывная, в пределах целесообразности, наглядная фиксация их являются основой системы внутростанционного диспетчерского командования.

Сочетание этих условий с разработанной техникой производства маневровых работ, с установленными на станции нормами и стандартами, а также с выработанным планом станционной работы, превращает диспетчера не только в фиксатора, но и в действительно волевого руководителя.

Впервые метод центрального командования был введен на станции Лосиноостровская, Северных ж. д. в начале 1928 года и на ст. Званка, Мурманской ж. д. а затем на ст. Бобринская Юго-Зап. ж. д. Основная идея — дать станции настоящего руководителя — во всех трех указанных выше начинаниях была одна и та же, но методы разрешения этой задачи были разные.

*На станции Лосиноостровская центральное командование было осуществлено при помощи диспетчерского графика, на станции Званка — при помощи маневрового стола, а на ст. Бобринская — при помощи маневровой доски.* Начиная с 1928 года и по настоящее время, диспетчерское командование нашло себе значительное применение и на других станциях сети, причем основной формой в большинстве случаев являются диспетчерский график и маневровый стол.

При системе внутростанционного диспетчерского командования меняются роль и значение *дежурных по путям*, которые превращаются в непосредственных проводников в жизнь всех распоряжений станционного диспетчера, в контролеров, наблюдающих за полнотой и качеством выполнения станционными агентами распоряжений диспетчера, и инструкторов по производству и технике маневрового дела. Дежурному по путям могут поручаться отдельные районы работы (горка, парк формирования, грузовой двор и т. п.).

Основным бригадиром по производству маневровой работы остается *составитель*, работающий по непосредственным письменным или устным приказам диспетчера.

*Следовательно, система внутростанционного диспетчерского командования создает три основных звена в станционном администрировании: 1) руководителя — станционного диспетчера, 2) мастера-контролера и инструктора маневровой работы — дежурного по путям, 3) бригадира по производству маневровой работы — составителя с его бригадой.*

**2. Описание систем.** *Сущность диспетчерского графика, как метода внутростанционной диспетчерской системы командования, в основном заключается в следующем. На специальном бланке-графике станционный диспетчер заносит непрерывно все станционные процессы, начиная с прихода поезда: его простой в приемном парке, расформирование состава, изменение количества вагонов на каждом пути сортировочного парка, после расформирования нового состава; время, затрачиваемое на формирование состава, выставка его в отправочный парк, время простоя там и наконец уход поезда на перегон. Дополнительно к этому на диспетчерском графике фиксируются и другие, наиболее важные станционные процессы, связанные с работой маневровых локомотивов, обработкой местных вагонов и сортировкой мелочных грузов.*

*Маневровый стол, так же как и диспетчерский график, является формой внутростанционной диспетчерской системы командования. Основная схема устройства маневрового стола заключается в следующем: на специальной доске делается в соответствующих масштабных размерах станционная схема с нанесением на ней парков и путей. Каждый путь на маневровом столе представляет собою желобок, куда вставляются специально изготовленные призмы-вагоны.*

С изменением положения на отдельных путях станции увеличивается или уменьшается количество призм в каждом желобке. Помимо этого стол дает возможность посредством известного расположения призм и соответствующего их обозначения размещать номера вагонов так, как они стоят в действительности на станции.

*Для больших сортировочных станций наиболее подходящей формой следует считать диспетчерский график. Последнее вытекает из природы этих станций, которым по существу приходится иметь дело не с отдельными вагонами, а с массами специализированных вагонных потоков.*

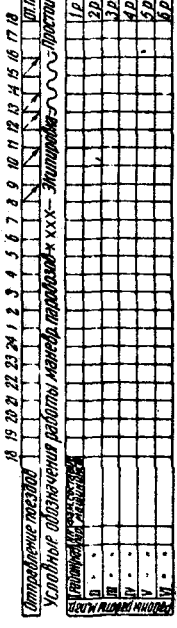
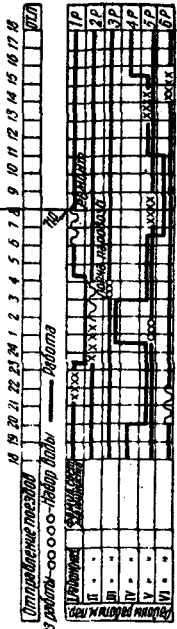
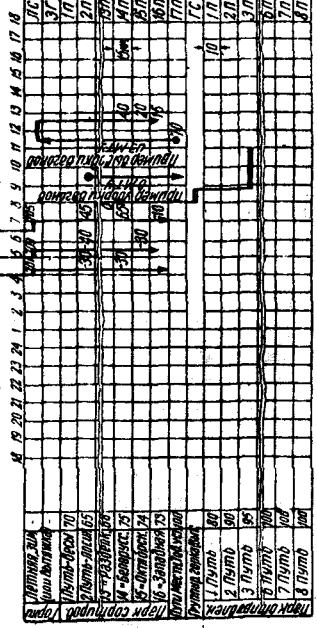
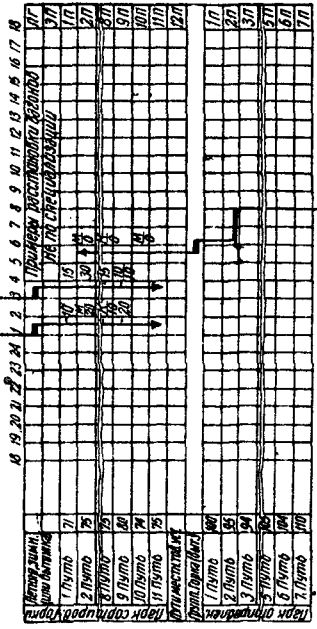
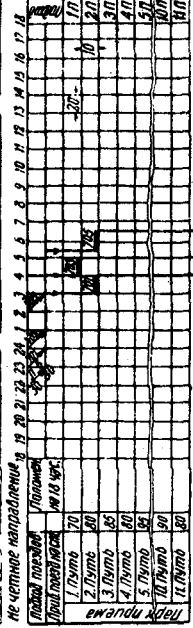
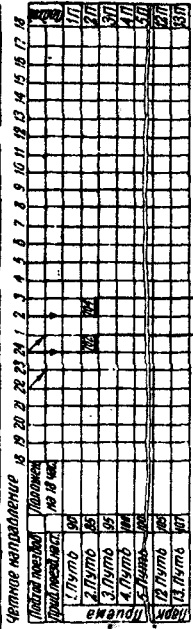
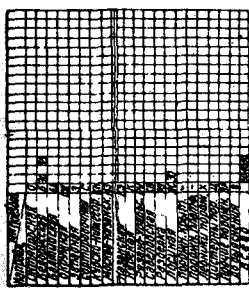
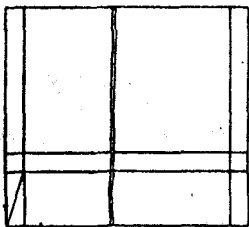
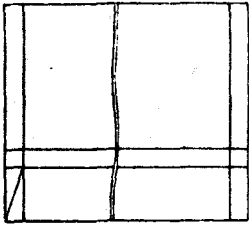
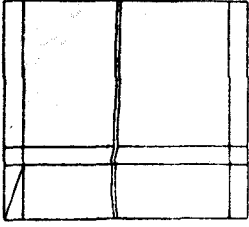
*Маневровый стол применим на распорядительных станциях, где при значительной сортировочной работе путевое развитие недостаточно и где техника производства маневров имеет первостепенное значение.*

**3. Диспетчерский график.** В зависимости от типа и характера станций *диспетчерский график может быть двухсторонний (фиг. 157) и односторонний (фиг. 158).* Кроме основного графика на станциях, имеющих развитые товарные устройства и большую местную работу, вводится *вспомогательный диспетчерский график.*



Распорочная  
и др. стоек

А-по проекту на СДП  
А-по сдв. ...  
А-по проекту на СДП  
А-по сдв. ...  
А-по проекту на СДП  
А-по сдв. ...  
Земельный СДП



Фиг. 158.

*Диспетчерский график имеет следующие отделы.*

**Первый отдел.** Разложение прибывающих и отправляющихся составов по числу и назначению вагонов. Указанный отдел является подсобным для диспетчеров, выполняя основную задачу в части составления плана работ с прибывающими поездами. Кроме того, по данному отделу станция разрабатывает схему проходящих грузовых потоков, а также производит анализ маршрутизации и специализации поездов.

**Второй отдел.** Основная оперативная часть графика — ситуация станционных путей и операций с поездами и вагонами.

Этот отдел (для графика двухстороннего типа делается отдельно для четного и нечетного направления) состоит из следующих частей.

**1. Подход поездов к станции.** В этой графе диспетчер, на основании полученных данных от линейного диспетчера, наносит подход поездов. В графе подхода следует указывать, кроме номера поезда, его характеристику: направление или назначение вагонов в нем по сокращенным условным обозначениям первого отдела, для того чтобы заблаговременно знать, какая предстоит работа с данным поездом.

**2. Графа прибытия поездов.** В этой графе прибывающие поезда показываются стрелками, которые наносятся на график в часы фактического прибытия поезда.

**3. Пути парка прибытия.** В этих графах показывается простой прибывающих поездов на соответствующих путях и, следовательно, занятие путей. Сверху линии простоя указывается номер поезда.

**4. Горка или вытяжка.** Графа указывает во времени операции по расформированию поездов и их занятие, пути сортировки, на которых видно изменение вагонов после расформирования и формирования поездов, и графа, изображающая пути местных грузовых устройств, в которых указывается подача вагонов на эти пути и уборка их с путей.

**5. Пути отправления,** на которых изображается простой сформированных поездов в парке отправления с момента его готовности после формирования до момента отправления.

**6. Графа отправления поездов.** В этой графе диспетчер сначала наносит пунктирными стрелками отправления поездов по плану-графику (подробно несколько ниже), а затем при фактическом отпадении сплошными стрелками указывает фактическое отправление поезда; если имеется опоздание — кратко указываются причины. Во всех графах этого отдела нзд операциями должен быть указан номер поезда, с которым производится та или иная работа (расформирование, формирование, простои в парках и т. п.).

**Третий отдел.** *Работа маневровых локомотивов.* В этом отделе указываются районы работы маневровых локомотивов, номера и фамилии составителей и машинистов. Условными обозначениями отмечается простой маневрового локомотива, работа, экипировка, прочая работа (обслуживание передач, пригородных поездов и т. п.). Работа маневрового локомотива ведется горизонтальной линией в

графе соответствующего района. При переходе локомотива из одного района в другой линия работы локомотива также переносится в соответствующую графу этого района.

Четвертый отдел. Этот отдел включает в себе: 1) прием и сдачу дежурств диспетчеров, 2) распоряжение нач. станции и других старших агентов. Все распоряжения диспетчер осуществляет при помощи обыкновенного наряда (указывается работа, время выдачи и время, потребное для ее выполнения) или устных и телефонных диспетчерских приказов, заносимых в специальную книгу.

4. Маневровый стол. *Тип маневрового стола* (верхней оперативной его части) изображен на фиг. 159). *Размеры стола* зависят от типа станции и числа путей. На доске стола нанесена схема станции, причем каждый путь схемы имеет форму желобка, так что общее количество всех желобков равно количеству всех станционных путей. Каждому пути сортировочного парка присвоен свой цвет, причем для наглядности у каждого пути на схеме с правой стороны нарисован квадрат, окрашенный в условный для данного пути цвет. В желобки вставляются специальные деревянные призмы, обозначающие вагоны. В каждый желобок помещается столько призм, сколько в действительности может вместить путь крытых вагонов нормального типа.

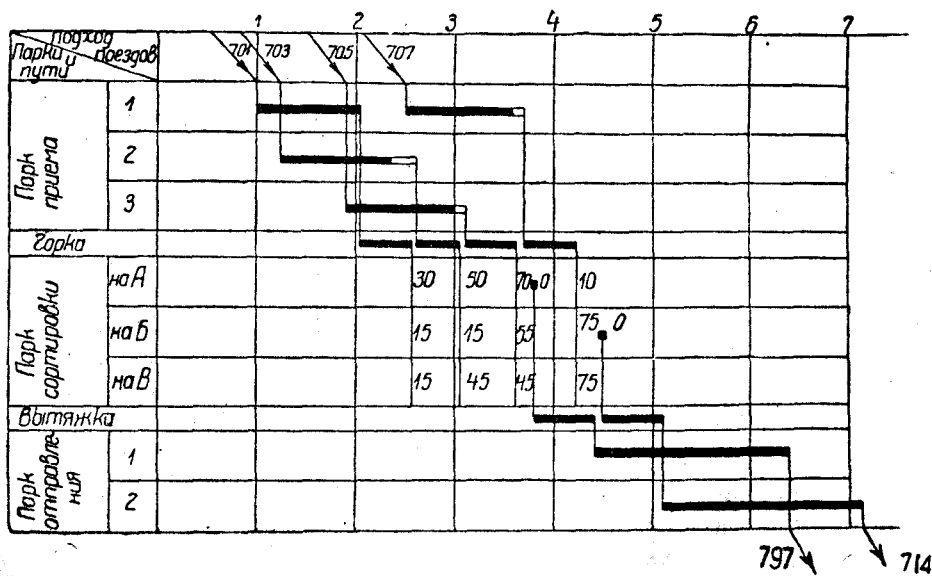
Все призмы сделаны одной и той же формы, за исключением тормозных вагонов, призмы которых имеют удлинения. На верхней плоскости призмы прикрепляется специальная жестяная или костяная дощечка, на которой пишутся необходимые обозначения: номер вагона, род вагона, число прибытия и вес вагона; кроме того условными обозначениями проставляется тип вагона. Для груженых вагонов, а также и для порожних специального назначения (ледники, скотские и пр.), берутся призмы с цветными полосками, причем каждая призма должна соответствовать своим цветом назначению вагона. Порожние вагоны обозначаются призмами обыкновенными, неокрашенными и без указания номера. Призмы-вагоны остроугольным концом вставляются в желобки. При этом если тормозная площадка обращена примерно к северному концу путей, то призма укладывается на столе удлинением книзу, если же к южному, — то кверху.

По прибытии грузового поезда на станцию и по приемке техническим конторщиком от главного кондуктора документов по натурному листку последний немедленно передается маневровому диспетчеру, который тотчас же надписывает и размещает призмы, а затем укладывает их на путь прибытия поезда. После этого поезд списывается в особую *натурную книгу*, и уже по ней маневровый диспетчер выверяет окончательно правильность расстановки призм на маневровом столе. Имея перед собою положение вагонов в прибывающем поезде, диспетчер приступает к составлению так называемого *рейсового наряда*, пользуясь специальной таблицей разделения состава на наиболее выгодное количество частей. Беря соотношение вагонных и локомотивных рейсов, маневровый диспетчер определяет тот способ маневров, который более выгоден.



После того как работа определена, диспетчер на основании имеющихся норм на локомотиво-рейсы и вагоно-рейсы подсчитывает время, потребное на производство всей маневровой работы, указанной в наряде. После этого наряд, где отмечается время его выдачи, передается составителю, который уже отмечает время получения наряда, фактическое время начала маневров и время их окончания.

То же самое повторяется при формировании состава. Исполненные наряды возвращаются маневровому диспетчеру, который на основании их производит соответствующие изменения на маневровом столе. При формировании поезда диспетчер, составив натуральный лист, сверяет с ним расположение на столе призм, изображающих вагоны, сгруппированные и поезд. Указанный выше наряд выдается только при расформировании и формировании составов, а все остальные передвижения вагонов, осуществляемые также по указанию диспетчера, производятся на основании обыкновенных нарядов.



Фиг. 159-а.

При диспетчерском графике, как указывалось выше, при всех маневровых работах вместо порейсового наряда выдается обыкновенный наряд; техника же передачи и возвращения наряда остается такой же, как и при маневровом столе.

5. Оперативное планирование станционных процессов. Диспетчерское внутростанционное руководство дает возможность непрерывно планировать работу станции.

На фиг. 159а представлена часть плановой станционной наметки, сделанной на диспетчерском графике, на котором указан подход поездов по графику, прием каждого из них на определенный путь



приемного парка, занятие горки расформированием каждого поезда, ориентировочное разложение его по основным направлениям, время формирования, обработка по отправлению и уход поездов со станции по определенному установленному расписанию.

По плану предусматривается, что после расформирования трех поездов (№ 701, 703 и 705) количество накопившихся вагонов в направлении *А* будет достаточно для образования полновесного состава. Поэтому через 10—15 мин. после роспуска вагонов последнего поезда № 705 необходимо приступить к формированию на *А* поезда № 797 с тем, чтобы по установленному расписанию он ушел на перегон.

В дальнейшем план предусматривает после роспуска следующего поезда № 707 формирование поезда по направлению на *Б*, причем формирование на *В* несколько задерживается, так как расписанием поезд на *В* предусмотрен несколько позднее, чем на *Б*.

В виду густоты подхода поездов в плане получилось некоторое превышение простоя их на путях приемочного парка по сравнению со стандартными сроками, что может быть до некоторой степени уменьшено или посредством большего уплотнения работы по обработке некоторых поездов в приемочном парке, или посредством увеличения количества локомотивов, обслуживающих горку, что даст возможность сократить стандартные сроки на роспуск составов с горки.

При действительных условиях работы картина как в смысле подхода поездов, так и в смысле размеров и конфигурации грузовых потоков, несколько изменилась (фиг. 159б).

Получив от линейного диспетчерского аппарата эти сведения, станционный диспетчер наносит пунктиром их на диспетчерский график и планирует работу на основании имеющихся стандартных предположений, внося в них соответствующие коррективы.

Так как на рассматриваемом примере приход поезда № 701 намечается по расписанию, поезд № 703 отменяется; № 705 идет с опозданием на полчаса, а поезд № 707 должен притти по расписанию. Отчасти изменился и грузопоток, увеличившись главным образом по направлению *Б*.

Составленная на основании указанных конкретных данных заметка дает возможность установить прием каждого поезда на определенный путь приемного парка, при чем, в виду отмены поезда № 703, поезд № 707 может быть принят и на первый и на второй путь.

Поезд № 705 прибывает по расписанию раньше поезда № 707 и может быть готов к роспуску с горки скорее его. Однако учитывая, что в поезде № 707 имеется большее количество вагонов на *Б*, представляется целесообразным расформировать его раньше поезда № 705 и тем самым выпустить на перегон по направлению на *Б* поезд № 714 своевременно по расписанию.

При маневровом столе все плановые пометки, если это требуется по объему и характеру работы, следует делать на специальном бланке.

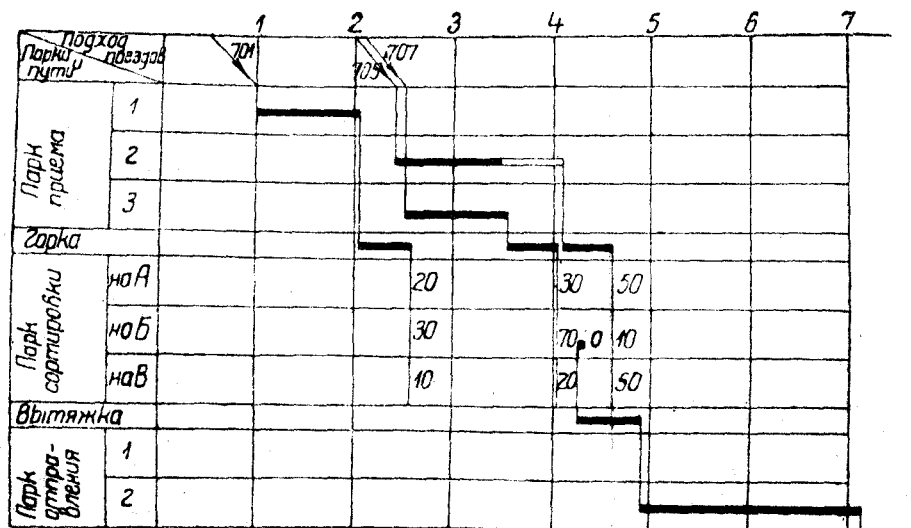
6. Станционная телефонная связь при внутростанционном диспетчерском командовании. Проведение системы внутростанционного диспетчерского командования должно быть тесно связано с реконструкцией телефонной связи на станции. Эта связь в основном должна отвечать следующим условиям:

а) возможность вызова диспетчером любого пункта маневровой работы на станции, а также всех пунктов стрелочных и распорядительных постов;

б) возможность вызова диспетчера любым пунктом маневровой работы и любым станционным постом;

в) связь должна быть изолирована от системы общей станционной связи и должна иметь самостоятельные установки и устройства;

г) связь должна отвечать условиям быстроты и простоты вызова.



Фиг. 1596.

Указанным выше требованиям в настоящее время в наибольшей степени отвечает телефонная связь системы инж. Булат, впервые примененная в СССР.

#### IV. Грузовые станции

1. Назначение грузовых станций. Погрузка и выгрузка груза из вагонов производится на промежуточных, распорядительных и сортировочных станциях. Кроме того, в местах большой грузовой работы, в большинстве случаев в крупных промышленных и сельскохозяйственных центрах, строятся специальные грузовые станции. По характеру своей работы такие станции являются или исключи-

тельно станциями, выполняющими грузовую работу, или одновременно они совмещают грузовую работу с сортировочной, т. е. прибывшие поезда расформируют, подают вагоны под погрузку или выгрузку, затем выводят их оттуда и формируют из них поезда. В том случае, если грузовая станция выполняет только грузовую работу, она в большинстве случаев располагается около сортировочных станций, откуда и получает отдельные передачи вагонов и таким же путем отправляет от себя отработанные, т. е. нагруженные или выгруженные вагоны.

2. Работа грузовых станций. *Задача таких станций* заключается в производстве следующих основных операций:

1) прием грузовых поездов или отдельных передач с соседней сортировочной станции;

2) расформирование поездов или передач по роду и характеру груза для подачи под соответствующие места погрузки и выгрузки;

3) подача вагонов под погрузку и выгрузку к пакгаузам, навалке, холодильникам, элеваторам и другим погрузо-разгрузочным местам;

4) формирование поездов или составление передач для отправления на соседнюю сортировочную станцию;

5) отправление поездов или передач;

6) организация и производство выгрузки и погрузки;

7) оформление выгрузки и погрузки вагонов и приема и отправления грузов;

8) организация и производство складских операций.

3. Организация работы грузовых станций. *Организацию работы станций в области улучшения использования грузового вагона можно разбить на две основные части:*

а) *уменьшение внутрисканционного оборота вагонов и*

б) *улучшение (ускорение) погрузо-выгрузочных работ.*

4. Внутрисканционный оборот вагона на грузовой станции. На грузовых станциях, внутрисканционный оборот вагонов может иметь следующие три формы:

1) вагоны прибывают гружеными, разгружаются и уходят порожними;

2) вагоны прибывают порожними, нагружаются и уходят гружеными;

3) вагоны прибывают гружеными, разгружаются, вновь подаются под погрузку, нагружаются и уходят со станции гружеными.

Для последней категории, охватывающей полностью все процессы работы, внутрисканционный оборот вагона может быть разбит на следующие категории:

1) простой в ожидании операций по приему поездов или передач;

2) операции, связанные с приемом поездов или передач;

3) простой с момента окончания операции по приему до начала формирования;

4) маневры по расформированию состава;

- 5) простой в ожидании подачи к месту выгрузки;
- 6) маневры, связанные с подачей к месту выгрузки;
- 7) простой в ожидании выгрузки;
- 8) простой под выгрузкой;
- 9) простой в ожидании уборки с места выгрузки;
- 10) маневры, связанные с уборкой с места выгрузки;
- 11) простой в ожидании подачи с места нагрузки;
- 12) маневры, связанные с подачей с места нагрузки;
- 13) простой в ожидании загрузки;
- 14) простой под нагрузкой;
- 15) простой в ожидании уборки с места нагрузки;
- 16) маневры, связанные с уборкой с места нагрузки;
- 17) простой в ожидании формирования поезда или передачи;
- 18) маневры по формированию поезда или передачи;
- 19) простой в ожидании операций по отправлению поезда или передачи;
- 20) операции, связанные с отправлением поезда или передачи;
- 21) простой в ожидании отправления.

В том случае, если характер оборота вагона будет другой (прибывает груженым — уходит порожним или прибывает порожним — уходит груженым), соответствующие категории выпадут из приведенной выше номенклатуры.

5. Нормирование операций. Основным методом, позволяющим снизить простой вагонов на станциях, является нормирование и стандартизация всех операций внутростанционного оборота вагонов.

6. Прием поездов и передач. Операции, связанные с приемом поезда, можно уложить в те же сроки, которые были установлены для приема поездов на технических станциях, и в среднем можно считать равным одному часу. В том случае, если на грузовую станцию прибывает передача, состоящая из различного количества вагонов, нормирование должно быть произведено в зависимости от количества вагонов в передаче, а весь процесс должен быть расположен по тому же принципу, как в приведенных выше стандартных графиках по приему поездов на технических станциях.

7. Простой в ожидании подачи к месту выгрузки. Следующей категорией оборота вагона является *простой в ожидании подачи к месту выгрузки*.

Этот простой в значительной степени зависит от количества рабочих смен по производству погрузо-выгрузочных работ. В том случае, если погрузка и выгрузка вагонов производятся в одну смену, начинаясь например в 8 час. и кончаясь в 17 час., то все вагоны, пришедшие на станцию позднее 14—15 часов, а тем более после окончания грузовых работ, должны дожидаться начала грузовой зоны следующих суток.

Следовательно при одной рабочей смене по погрузке и выгрузке вагонов простой их в ожидании этих операций будет тем больше, чем раньше после окончания грузовой работы вагон прибыл на станцию. Подача вагона в период грузовой зоны может производиться не-

прерывно и непосредственно, завися от погрузо-выгрузочного фронта количества рабочей силы и наличия механизмов, а также от их производительности.

В том случае, если грузовая работа производится в две смены, простой в ожидании указанных операций будет определяться меньшим сроком и в случае если грузовая работа производится с 8 до 23 часов, наибольший простой определится сроком между окончанием работы второй смены и началом работы первой смены. Наконец, если грузовая работа производится непрерывно, указанный простой сведется на-нет.

8. Маневры, связанные с подачей вагонов к месту выгрузки. Эти маневры производятся с таким расчетом, чтобы грузовые операции с данными вагонами могли быть произведены наиболее удобным способом. В частности вагоны расстанавливаются у пакгаузов или других мест таким способом, чтобы выводка в дальнейшем части их не отразилась на производстве грузовых работ с другими вагонами.

*Время на производство маневровой работы по подаче вагонов под выгрузку устанавливается* посредством производства хронометражных наблюдений. В большинстве случаев производство подачи вагона или группы вагонов к месту нагрузки или выгрузки определяется двумя-тремя рейсами. Если принять продолжительность каждого рейса в 5 мин., то необходимое время подачи колеблется в пределах 10—15 минут.

9. Простой вагонов в ожидании нагрузки или выгрузки. Такой простой может явиться в результате двух основных причин. В том случае, если грузовая работа производится в одну или две смены, простой\* этот является в результате того, что вагоны под грузовые операции подаются заблаговременно, несколько раньше начала погрузо-выгрузочных работ. По сути дела этот фактор не увеличивает общего простоя вагонов, так как безразлично — будет ли вагон стоять в ожидании подачи под грузовые операции или будет дожидаться погрузки или выгрузки. Второй причиной простоя вагонов в ожидании указанных операций может явиться недостаток рабочей силы или занятость механизмов.

Этот простой может уже влиять на повышение общего простоя вагона на грузовой станции и необходимо стремиться к обязательному сведению его на-нет, причем главным образом при посредстве лучшей организации грузовых операций, повышения интенсивности работы грузчиков и погрузо-выгрузочных механизмов.

*Простой вагонов под выгрузкой и нагрузкой изложен ниже.*

10. Простой вагона в ожидании уборки его с места выгрузки или погрузки. Этот простой непосредственно зависит от того, через какой промежуток времени производится выводка вагонов. Если последняя производится непрерывно, по мере надобности, то простой вагонов под указанными категориями внутростанционного оборота вагона должен равняться нулю и непосредственно зависеть от работы маневровых локомотивов, а также расположения

вагона или группы по отношению к другим вагонам, стоящим у пакгауза или другого погрузо-выгрузочного места.

*Время, потребное на производство маневров, связанных с уборкой вагона с места выгрузки, с подачей к месту нагрузки или с уборкой с места нагрузки, определяется для каждой станции посредством хронометражных наблюдений, причем за единицу маневровой работы берется маневровый рейс, время которого в среднем можно принять равным 5 минутам. Количество рейсов по целому ряду наблюдений произведенных на отдельных станциях колеблется в пределах 2—3.*

11. Простой под техническим осмотром и ремонтом. По приведенной выше номенклатуре, как общее правило, *вагон простаивает в ожидании подачи к месту нагрузки. Этот простой определяется в первую очередь необходимостью производства осмотра порожнего вагона и его ремонтом.*

*Время на технический осмотр и ремонт устанавливается в результате натурных наблюдений. Время на технический осмотр вагона можно принять, на основании также данных ряда дорог, в 0,4—0,5 мин. на вагон. Что же касается ремонта, то время на производство его должно быть установлено в зависимости от объема и характера этого ремонта. В результате наблюдений указанная норма может быть установлена для целого ряда наиболее часто встречающегося вида ремонта, как например смена рессор, исправление люка и пр.*

*Если вагон после выгрузки без задержки выведен, осмотрен, или ремонт за ненадобностью совсем не производился или занял небольшой период времени, то даже при одной погрузо-выгрузочной смене он может быть подан под нагрузку, нагружен и в те же сутки уйти в груженом состоянии со станции.*

12. Время простоя вагонов в ожидании формирования. Этот простой определяется в первую очередь характером грузовой станции, т. е. совмещает ли она и сортировочную работу или является исключительно товарной станцией.

В первом случае время этого простоя непосредственно зависит от тех же факторов, о которых было сказано в разделе „Сортировочные и распорядительные станции“, т. е. от мощности грузовых потоков существующей схемы специализации поездов и организации процесса. Для грузо-сортировочных станций указанные условия аналогичны с теми, которые были изложены выше.

В том случае, если грузовая станция отправляет вагоны на соседнюю сортировочную станцию передачами, то простой в ожидании формирования будет равен нулю.

Операции, связанные с *отправлением поездов*, аналогичны с такими же операциями на технических станциях.

Что касается передач, то для них должны быть установлены нормы на обработку по отправлению, главным образом исходя из количества вагонов, каждой из них так же, как это указывались выше для операций, связанных с приемом передач на грузовой станции.

13. Простой в ожиданий отправления. Последней категорией является *простой в ожидании отправления*. Этот простой для станций грузо-сортировочных аналогичен простому на станциях технических.

Для станций исключительно грузовых он зависит главным образом от оборота передаточных локомотивов. Для введения и этого процесса в рамки плана необходимо для передач устанавливать расписание, соответственно приурочивая его в первую очередь к работе грузового двора.

14. Мероприятия по ускорению внутростанционного оборота. Для грузовой станции, особенно грузо-сортировочной, *основные мероприятия по ускорению внутростанционного оборота вагона и улучшению общей станционной работы сводится к следующим:*

- 1) нормализация и стандартизация отдельных элементов оборота;
- 2) специализация путей;
- 3) специализация маневровых локомотивов по выполняемой работе и районам действия;
- 4) улучшение техники маневрового дела;
- 5) организация погрузо-выгрузочных процессов;
- 6) улучшение администрирования станционной работы,
- 7) планирование станционной работы.

Из этого основного перечня нормализация и стандартизация отдельных элементов оборота была изложена выше.

*Специализация путей маневровых локомотивов, техника маневрового дела* ничем по существу не отличается от тех основных организационных принципов, которые соответственно были изложены в главах об организации работы сортировочных, распорядительных станций и станционных маневрах.

Необходимость изменения форм существующего станционного администрирования на крупных грузовых станциях основана на тех же принципах, о которых говорилось в главе о технических станциях.

*Задача, стоящая перед каждой грузовой станцией, заключается в достижении наименьшего простоя вагонов, в лучшем использовании рабочей силы и особенно погрузочно-выгрузочных механизмов и маневровых локомотивов.* Все это в наилучшей степени может быть осуществлено посредством построения всего процесса на плановых началах и непрерывного наблюдения, контроля и руководства всеми станционными процессами.

15. Диспетчер на грузовой станции. Характер работы станционного диспетчера на грузовой станции остается тем же, как для технических станций. Станционные агенты ставят диспетчера в известность обо всех изменениях с вагонами, которые происходят на путях приема, отправления, сортировки, причем агенты производят свою работу на основании нарядов или диспетчерских устных или телефонных приказов. Дополнительно смотрители грузовых дворов, пакгаузов, весовщики ставят диспетчера в известность о всех изменениях, происходящих с погрузо-выгрузочной работой.

Сведения от станционных агентов, которые получает диспетчер, такие же, как и сведения, которые он получает на технических станциях. Что же касается грузовых сведений, то они в основном содержат время начала грузовых работ с той или иной группой вагонов, время окончания этих работ, время подачи групп вагонов к пакгаузам, время выводки вагонов от пакгауза, предполагаемое использование рабочей силы и механизмов.

Вопросы, связанные с организацией погрузки и выгрузки груза, изложены в главе „Механизация погрузо-выгрузочных работ“.

*инж. С. В. Гурьев*

## Г Л А В А III

### МАНЕВРЫ

#### I. Общие сведения о маневрах

I. Классификация маневров. На ж.-д. транспорте СССР принята классификация маневров, в которой основным признаком распределения маневров по отдельным категориям является цель производства маневров.

*I. Маневры сортировочные*, целью которых является распределение вагонов в составе по назначениям специализации.

*II. Маневры группировочные*, состоящие в формировании состава из отдельных групп вагонов разных назначений.

*III. Маневры безопасности*, имеющие целью расстановку вагонов в формируемом составе в соответствии с Правилами технической эксплуатации.

*IV. Маневры грузовые*, производимые для подачи расстановки и уборки вагонов у мест загрузки и выгрузки.

*V. Маневры хозяйственные*, производимые для обслуживания хозяйственных нужд станции и других служб (подача к местам погрузки, выгрузки, налива, слива, уборки мусора и пр. и уборка вагонов после совершения этих операций).

*VI. Маневры вспомогательные*, имеющие целью подачу транзитных вагонов под различные операции (перегруз, сортировку и проверку груза и пр.) и уборку их.

*VII. Маневры промежуточные*, по перестановке составов из парка в парк.

*VIII. Маневры реформирования*, состоящие в формировании состава не из отдельных стоящих групп вагонов, а посредством выбора нужных вагонов из целых составов.

*IX. Маневры по прицепке отдельных вагонов и групп вагонов к поездам и по отцепке их.*

На больших станциях со специализацией путей могут производиться маневры всех девяти категорий, но главным образом производятся маневры первых семи. На больших и средних станциях без специализации путей производятся маневры реформирования, грузовые, хозяйственные и вспомогательные. На промежуточных



станциях наиболее распространены маневры по прицепке и отцепке вагонов; кроме них могут производиться также маневры грузовые, хозяйственные и вспомогательные.

Маневры с вагонами пассажирского парка встречаются почти исключительно VIII и IX категории, т. е. по переформированию поездов и по прицепке отдельных вагонов.

В практике производства маневров отдельные категории маневров иногда сливаются между собой: так маневры безопасности производятся часто одновременно с маневрами группировочными, маневры хозяйственные со вспомогательными.

2. **Неизбежные перерывы в маневрах.** Кроме времени самого производства маневров необходимо учитывать и неизбежные перерывы в работе маневрового локомотива, которые сводятся к следующим:

А) *самообслуживание маневрового локомотива* — набор воды и топлива, чистка, смазка, мелкий ремонт, смена локомотивных и составительских бригад, а также пробег локомотива для совершения этих операций;

Б) *неизбежные задержки и простои маневрового локомотива* при пропуске поездов и других маневровых локомотивов;

В) *уход маневрового локомотива со станции* с передачами, в подталкивании и т. д.

3. **Измерители маневровой работы.** Для определения количества заданной или выполненной маневровой работы по каждой категории, необходимо установить измеритель, посредством которого количество маневровой работы может быть измерено. Такими измерителями являются.

По кат. I — число рассортированных вагонов;

По кат. II — число вагонов в сформированных поездах;

По кат. III — число сформированных (или отправленных) поездов;

По кат. IV — число погруженных и выгруженных вагонов в сутки;

По кат. V — число подач в сутки под хозяйственные нужды (грузовой двор, налив, слив и пр.) и для других служб (в материальные склады, склад топлива, мастерские, депо, под снеговозку и пр.);

По кат. VI — число подач транзитных вагонов под перегруз, сортировку груза, проверку и перевеску;

По кат. VII — число перестановок составов из парка в парк;

По кат. VIII — число вагонов в переработанных поездах;

По кат. IX — число прицепок плюс число отцепок.

Учет маневровой работы производится по форме ДО № 14, в которой выводится за каждое число коэффициент маневровой работы, равный числу переработанных вагонов за 1 час маневров.

Этот измеритель относится к категории приближенных и при изменении характера работы станции должен быть рассчитан и задан станции снова.

## II. Маневры на промежуточных станциях

1. Характер маневров на промежуточных станциях. На промежуточных станциях маневровая работа ограничивается главным образом *прицепкой и отцепкой отдельных вагонов и подачей их к местам погрузки или выгрузки, а также уборкой вагонов от мест погрузки или выгрузки*. На этих станциях специальные маневровые локомотивы выделяются в исключительных случаях (при значительных размерах работы станции). В обычных же случаях производство маневрирования поручается локомотивам сборных поездов.

В тех случаях, когда работа станции достигает такой величины, что производство маневров локомотивом сборного поезда вызывает задержку последнего на станции продолжительное время (до 2—3 часов), является целесообразным поручать производство маневров одиночным локомотивам, следующим в порожнем направлении или специально высылаемым для этой цели; в некоторых же случаях на таких станциях является целесообразным применение для маневровых работ *ручной или конной тяги*.

Со времени войны 1914—1918 гг. за границей начало получать большое распространение производство маневров при помощи *локомоторов* (мотовозов). У нас эти локомотивы применяются на ряде железных дорог в числе около 200 (постройки Калужского завода в 40 л. с.).

Применение мотовозов на промежуточных станциях по плану второй пятилетки значительно расширяется (намечено построить 1000 мотовозов в 40 и 300 л. с.).

2. Организация производства маневров на промежуточных станциях. Организация и порядок производства маневровых работ на промежуточных станциях *при помощи локомотива сборного поезда* заключаются в следующем.

До прибытия сборного поезда дежурный по станции обязан получить от предыдущей станции точные *сведения о предстоящей маневровой работе* с сборным поездом. В этих сведениях должно быть указано количество груженых и порожних вагонов, подлежащих отцепке от поезда на данной станции, а также количество мест в поездном составе, оставленных для прицепки вагонов на данной станции. По этим сведениям и по имеющимся вагонам, подлежащим прицепке, дежурный по станции еще до прибытия сборного поезда составляет подробный *план маневровой работы* по станции с таким расчетом, чтобы маневры заняли наименьшее количество времени. На основании составленного таким способом плана работы сборного поезда, дежурный по станции заготавливает *наряд* для главного кондуктора, в котором указываются номера отцепляемых и прицепляемых вагонов, время, необходимое на производство отдельных маневровых операций, а также общее время, потребное на выполнение всей маневровой работы.

*Форма наряда*, составляемого дежурным по станции, может быть следующая.

**Наряд на производство маневров сборными поездами  
(Московско-Казанской ж. д.)**

З а д а н и е				В ы п о л н е н и е					Приме- ча н и е	
отцепить		прицепить		переставить		количество ва- гонов				время
на какой путь	№ ваго- нов	с какого пути	№ ваго- нов	с какого пути	на какой путь	пере- ставлено	огнеп- лено	принеп- лено		минут
IV	127 348	IV	942 373	II	IV	8	—	3	5	
IV	243 321	IV	239 742	IV	II	11	1	—	3	
VI	631 424	—	—	II	IV	10	1	—	3	
VI	722 131	—	—	IV	II	9	1	—	5	
IV	324 640 (больн. 2-й от хвоста)	—	—	II	IV	8	2	—	5	
—	—	—	—	IV	II	6	1	—	3	
—	—	—	—	II	VI	5	2	—	4	
—	—	—	—	VI	II	3	—	—	4	
—	—	—	—	II	II	обгон. пар. в хвост			5	
—	—	—	—	II	IV	2	1	—	4	
—	—	—	—	IV	II	1	1	—	4	
—	—	—	—	II	II	обгон. пар. в гол.			5	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Всего . . . . .									50 мин.	
10% . . . . .									5 мин.	
Итого . . . . .									55 мин.	
Простой до начала маневров . . . . .									5 мин.	
Нормальный простой . . . . .									60 мин.	

Время фактического выполнения  
1 ч. 16 м.

*Маневры производятся старшим или главным кондуктором под руководством дежурного по станции, который в течение их вносит также сведения об изменении веса и состава поезда в маршрут и в натурный листок и пополняет грузовые документы. По окончании маневров и сношений со следующей станцией поезд отправляется.*

**3. Применение различных маневровых локомотивов на промежуточных станциях. Основными маневровыми локомотивами на промежуточных станциях являются: а) паровозы (сборных поездов, специально маневровые, засылочные, с других станций), б) мотовозы локомоторы), в) конная тяга.**

Стоимость 1 часа маневров на промежуточных станциях складывается из следующих составных частей (по данным Научно-Исслед. Инст. Эксплоатации ж. д.).

Наименование расходов	Маневры производятся поездным локомотивом	Маневры производятся станционным маневровым локомотивом
1. Расход связанный с работой самого маневрового локомотива и вагонов (без путевых расходов) . . .	7,0	5,8
2. Расход по кондукторским и составительским бригадам	4,3	1,9
3. Расход по станционному штату . . . . .	3,7	1,3
4. Расходы путевые, зависящие от движения . . . . .	0,2	0,2
5. Расходы путевые, постоянного характера . . . . .	3,8	1,6
<b>Всего . . . . .</b>	<b>19,0</b>	<b>10,8</b>
Без расходов путевых и по станц. штату . .	11,3	7,7

Стоимость одного часа маневров локомотивом сборного поезда на промежуточных станциях, как видно из таблицы, без расходов путевых и по станционному штату составляет около 11 руб., стоимость одного часа маневров *специальным маневровым локомотивом* — около 8 руб. Час маневровой работы мотовоза стоит около 4 руб., а час конных маневров 2—3 руб.

Сопоставление этих цифр показывает, что производство маневров на промежуточных станциях при помощи паровозов, в особенности поездных, является наиболее дорогим способом и должно быть заменено маневрами при помощи мотовозов. Конная тяга, как дешевый, но технически несовершенный способ маневров, может быть оставлена на промежуточных станциях временно до замены лошадей мотовозами.

### III. Сортировочные маневры

1. Способы производства сортировочных маневров. Сортировочные маневры состоят в распределении состава поезда на группы вагонов различных назначений.

Степень сложности сортировочных маневров зависит от числа групп в подлежащем сортировке составе и определяется *характеристикой состава*, равной среднему числу вагонов в группе.

Сортировочные маневры могут производиться следующим способом:

- а) с горки при посредстве использования живой силы вагона,
- б) при помощи выляжки посредством раскидывания отдельных групп на сортировочные пути маневровым локомотивом толчками или осаживанием.

Наиболее быстрым и экономичным способом производства сортировочных маневров являются маневры при помощи горки.

2. Организация сортировочных маневров при помощи горки. Порядок производства маневров на горке следующий: а) осмотр

(иногда ремонт) и разметка поезда, б) подача состава на горку в) выкидка тех вагонов (в процессе роспусков состава), которые запрещено спускать с горки, г) спуск вагонов с горки, д) осаживание вагонов в подгорочном в парке, е) возвращение локомотива за новым составом.

*Меловая разметка* отличается от обычной дополнительным проставлением на передней лобовой стенке вагона номера пути подгорочного парка, на который вагон должен быть спущен. Можно рекомендовать проставлять, кроме того, на задней лобовой стенке номер пути, на который спускается следующий вагон.



Фиг. 160.

*Подача состава на горку* производится мощным локомотивом, стоящим в хвосте состава со скоростью не более 4 км в час.

*Выкидка вагонов, не подлежащих спуску с горки*, производится в особые тупики, устраиваемые у самой горки (фиг. 160).

Для сигнализации применяются два светофора: *горочный* — с огнями в сторону парка прибытия для сигналов машинисту локомотива и *сортировочный* — с огнями в сторону парка сортировки для сигналов стрелочникам и башмачникам на подгорочных путях.

Значения сигналов горочного светофора (фиг. 161): а) красный — „стой“ б) желтый и красный — „назад“, зеленый — „вперед с нормальной скоростью“, г) желтый — „вперед с уменьшенной скоростью“. Значения сигналов сортировочного светофора (фиг. 161): а) зеле-



Фиг. 161.



Фиг. 162.

ный — разрешается производить маневры на сортировочных путях, б) красный — запрещается производить маневры на сортировочных путях.

Сигналы стрелочникам о номере пути, на который производится спуск, подаются рожком, причем стрелочник повторяет сигнал. Более целесообразно для этой цели применять особые световые доски или радиопередачу.

Вагоны спускаются с горки группами (*отцепами*). В отцепе спускаемом без тормозильщика, должно быть не более 6 груженых или 10 порожних осей; при спуске отцепа с тормозильщиком разрешается спускать до 10 груженых или 16 порожних осей (в зависимости от профиля горки максимальное число вагонов в отцепе может быть изменено). Среднее число вагонов в отцепе по данным наблюдений около трех вагонов,

*Расцепка вагонов* производится сцепщиком при подъеме вагонов на горку (упряжные приборы сжаты).

*Время подачи состава на горку* кругло 10 мин., подвигания состава на горб горки—3 мин.; *время спуска каждого отцепа* (в каждом отцепе в среднем два вагона) около 0,5 минуты.

3. Торможение вагонов при спуске с горки. Торможение вагонов при спуске с горки может производиться:

а) *ручными тормозами* при помощи тормозильщиков (при помощи тормоза в отцепе);

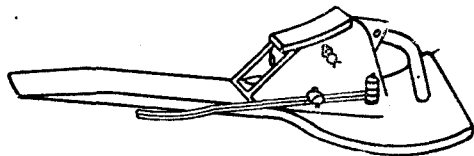
б) *ручными башмаками*, обслуживаемыми башмачниками (фиг. 162 и 163);

в) *электро-механическими башмаками* (фиг. 164 и 165);

г) *замедлителями* (фиг. 166 и 167).

Наиболее распространенным способом торможения на сортировочных станциях железных дорог СССР является *торможение ручными башмаками* (системы Бюссинга, Ряз.-Ур. ж. д., Широко и др.). В 1932 году Научно-исследовательским институтом эксплуатации жел. до-

рог разработан тип стандартного башмака. Башмаки укладываются на точно указанных тормозных позициях, число которых зависит от высоты горки. Один башмачник обслуживает 1—2 пути.



Фиг. 163.

С 1933 года на станциях СССР начинается применение *автозамедлителей*. В 1933 году намечено оборудовать автозамедлителями пока 1 горку; по плану второй пятилетки автозамедлители главным образом советской конструкции<sup>1</sup> должны быть устроены на 17 горочных станциях.

4. *Осаживание вагонов* в сортировочном парке. Для *осаживания (проталкивания) вагонов* в сортировочном подгорочном парке применяются обычно маневровые локомотивы. Осаживание вагонов производится после спуска каждых 3—4 составов. Такой способ работы снижает пропускную способность горки. Более совершенными способами являются осаживание вагонов при помощи *электрических кабестанов* и *особых тележек (тягачей)*,двигающихся между путями сортировочного парка по рельсам узкой колеи или без рельсов при помощи двигателей внутреннего сгорания или аккумуляторов. Стоимость содержания тягачей, работающих на смеси по опытным данным Института эксплуатации ж. д. около 5 рублей.

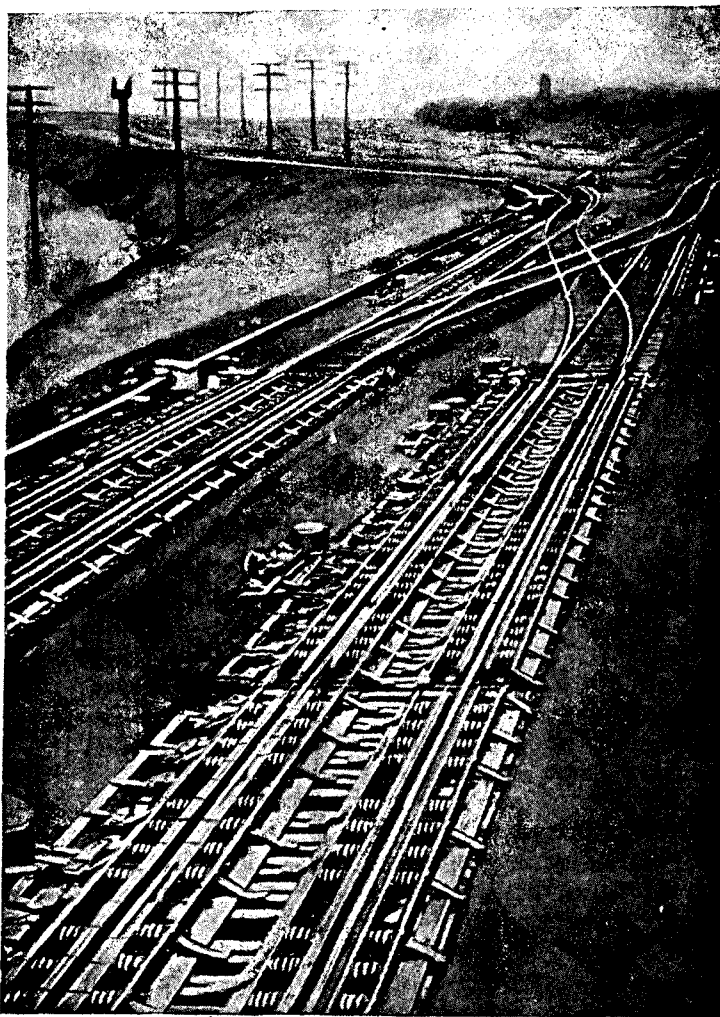
5. *Пропускная способность горки*. Полное время спуска состава с горки при работе одним маневровым локомотивом складывается из следующих элементов:

1) подача состава на горку;

<sup>1</sup> В течение 1932—1933 гг. было разработано несколько типов замедлителей советской конструкции (Травсигвалстроа, Воровина и др.)

- 2) спуск состава с горки;
- 3) осаживание вагонов в сортировочном парке;
- 4) возвращение локомотива за составом.

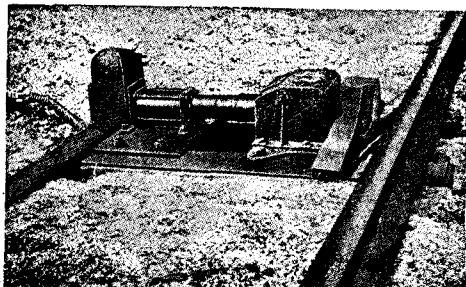
Если принять при хорошей работе горки время на подачу— 10 мин., на спуск состава в 60 вагонов 15 мин. (0,5 мин. на отцеп



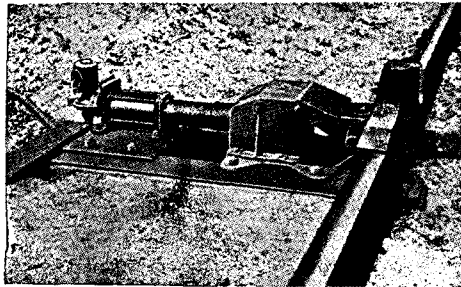
Фиг. 164.

из 2 вагонов), осаживание— 6 мин. (24 мин. после спуска трех составов), возвращение локомотива— 6 мин., то на переработку состава потребуется 37 минут. При работе локомотива в течение 1 200 мин. в сутки (2 часа на самообслуживание локомотива) может быть переработано  $\frac{1200}{37} = 32$  состава или около 1 920 вагонов. При подем-

не локомотива на время самообслуживания максимальная переработка составит  $\frac{1440}{37} = 39$  составов или около 2 340 вагонов. При работе двумя локомотивами осаживание вагонов может производиться во вре-

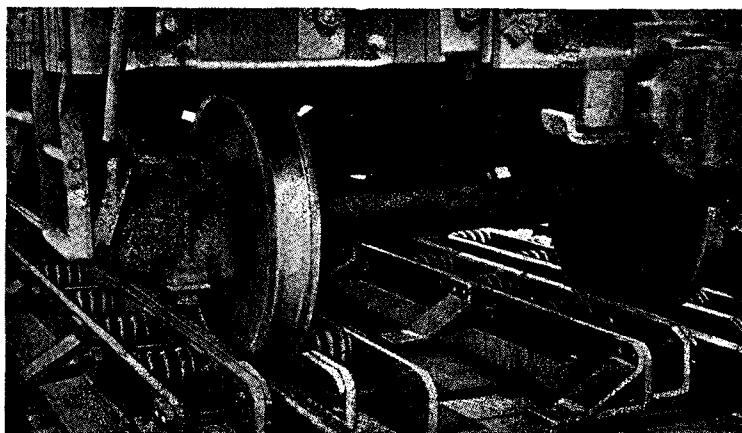


Фиг. 165.



Фиг. 167.

мя заезда локомотива за составом. В этом случае максимальная перерабатывающая способность горки может достигнуть  $\frac{1440}{31} = 46$  со-



Фиг. 166.

ставов или около 2 700 вагонов. При механизации горки пропускная способность ее может быть увеличена до 7 000 — 8 000 вагонов в сутки.

6. Способы производства сортировочных маневров с вытяжкой. Сортировочные маневры при помощи вытяжки и веера могут производиться:

- а) посредством выкидки отдельных групп с головы состава;
- б) маневрированием всем составом, с выкидкой отдельных групп с хвоста;
- в) разбивкой состава на части, с раскидкой отдельных частей с хвоста;



г) раскидкой с головы, с оставлением при локомотиве вагонов преимущественного назначения.

Первые три способа могут быть объединены одним общим: сортировкой посредством деления состава на части. При маневрах с головы (первый способ) число частей равно числу групп в составе, при маневрах всем составом с хвоста (второй способ) число частей равно единице.

Время маневров по частям:

$$T = a_0(x-1) + \left(a_1 + b_1 \frac{m}{x}\right)x + \left(a_2 + b_2 \frac{m}{2x}\right)(g-x), \quad (1)$$

где:  $x$  — число частей, на которые состав разбирается;

$m$  — число вагонов в сортируемом составе;

$g$  — число групп в нем;

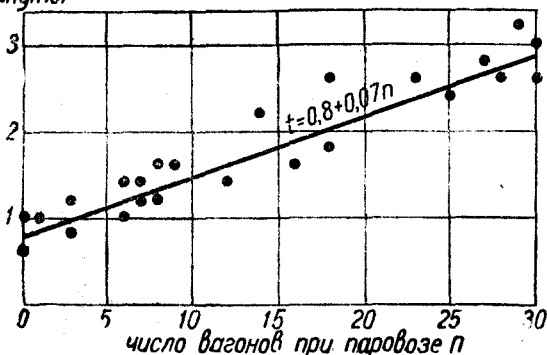
$a_0$  — время холостого рейса;

$a_1$  и  $b_1$  — коэффициенты времени рейса с частью состава (осаживанием);

$a_2$  и  $b_2$  — коэффициенты времени рейсов по раскидке (толчками или осаживанием).

Время холостого рейса определяется при посредстве хронометражных наблюдений. Коэффициенты  $a_2$  и  $b_2$  определяются посредством хронометража над продолжительностью отдельных рейсов

минуты



Фиг. 168.

и построением диаграмм зависимости времени рейса от числа вагонов при локомотиве (фиг. 168).

При этом коэффициент  $a_2$  равен отрезку, отсекаемому проводимой по полученным из наблюдений точкам прямой на вертикальной оси, а коэффициент  $b_2$  определяется для какой-либо точки прямой из равенства

$$b_2 = \frac{t_p - a}{m_p}$$

где:  $t_p$  — время рейса,

$m_p$  — число вагонов при локомотиве.

Таким же порядком определяются коэффициенты  $a_1$  и  $b_1$ .

Для средних условий для двухосных вагонов (по наблюдениям на станции Серебряный Бор, Моск.-Курской ж. д., в 1927 г.):

время холостого рейса  $a_0 = 4,0$  минутам;

коэффициенты рейсов с частями состава  $a_1 = 3,2$  мин.,  $b_1 = 0,13$  мин./ваг.;

коэффициенты рейсов по сортировке толчками:  $a_2 = 1,5$  мин.;  $b_2 = 0,07$  мин./ваг.;

осаживанием:  $a_2 = 2,4$  мин.,  $b_2 = 0,12$  мин./ваг.

Время маневров с головы получается из формулы (1) при  $x=g$

$$T' = a_0(g-1) + a_1g + b_1m. \quad (2)$$

Время маневров всем составом с хвоста получается из формулы (1) при  $x=1$ .

$$T'' = a_1 + b_1m + a_2(g-1) + 0.5 b_2m(g-1). \quad (3)$$

7. Наивыгоднейшие способы сортировочных маневров с вытяжкой. Наивыгоднейшим способом сортировочных маневров с вытяжкой будет *маневрирование толчками* по частям с разбивкой на такое число частей, чтобы общее время маневров было минимальным. *Способ сортировки с головы* при оставлении при паровозе вагонов преимущественного назначения, как показывают опытные данные и теоретические расчеты, существенного преимущества со способом деления на части не дает, если число частей выбрано правильно.

8. Определение наивыгоднейшего числа частей разбивки состава. Наивыгоднейшее число частей при разбивке определяется из условия минимума выражения времени маневров по формуле (1)

$$x_0 = \sqrt{\frac{b_2mg}{2(a_0 + a_1 - a_2)}}; \quad (4)$$

или в более простом виде

$$n_0 = c \sqrt{q};$$

где  $n_0$  — наивыгоднейшее число вагонов в части, на которые состав разбивается,  $n_0 = \frac{m}{x_0}$ ;

$q = \frac{m}{g}$  — характеристика состава, равная среднему числу вагонов в группе;

$c$  — постоянный коэффициент, определяемый по коэффициентам  $a_0, a_1, a_2$  и  $b_2$ .

По данным наблюдений на станции Серебряный Бор, Моск.-Курской ж. д., в 1927 году, для осаживания  $c=9$ , для толчков  $c=14$ . Таблица значений  $n_0$ , вычисленная при этих величинах коэффициента  $c$ , приводится на стр. 336 (табл. 1).

9. Таблицы времени сортировочных маневров. Минимальное время сортировочных маневров получится из формулы (1) после подстановки в нее значения  $x_0$  — наивыгоднейшего числа частей, определенного по формуле (4) в зависимости от коэффициентов  $a_0, a_1, a_2$  и  $b_2$ . После некоторых упрощений:

$$T_{\min} = a_2g + \sqrt{2b_2(a_0 + a_1 - a_2)mg} \quad (5)$$

или

$$T_{\min} = a_2g + d\sqrt{mg}, \quad (6)$$

Наивыгоднейшее число вагонов в части при расформировании поездов

Среднее число вагонов в группе в расформировываемом составе $q$	Наивыгоднейшее число вагонов в части при маневрах ( $n_0$ )	
	толчками $c = 14$	осаживанием $c = 9$
1 . . . . .	10—15	8—10
2 . . . . .	12—25	10—15
3 . . . . .	15—30	12—18
4 . . . . .	18—35	14—20
5 . . . . .	20—40	15—25
6 . . . . .	23—43	18—27
7 . . . . .	25—45	20—30
8 . . . . .	28—45	20—33
9 . . . . .	30—48	23—35
10 . . . . .	30—50	25—40

где

$$d = \sqrt{2 b_2 (a_0 + a_1 - a_2)}. \quad (7)$$

То же выражение может быть представлено в виде:

$$T_{\min} = m \left| \frac{a_2}{q} + \frac{d}{\sqrt{q}} \right|, \quad (8)$$

где выражение в скобках представляет собою время маневров на один вагон.

Построенные по средним значениям коэффициентов  $a_0, a_1, a_2, b_1, b_2$  значения минимального времени сортировочных маневров толчками и осаживанием приводятся в таблицах А и Б.

Таблица А

Стандартное время расформирования толчками и наивыгоднейшее число частей в зависимости от состава поезда и среднего числа вагонов в группе

Среднее число вагонов в группе в расформиров. составе $q$	Стандартное время расформирования в минутах и наивыгоднейшее число частей (в скобках) для различной величины состава $m$									Стандартное время на 1 вагон	
	$m=30$	$m=35$	$m=40$	$m=45$	$m=50$	$m=55$	$m=60$	$m=65$	$m=70$		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 . . . . .	72 (2)	84 (2)	96 (3)	108 (3)	120 (4)	132 (4)	144 (4)	156 (5)	148 (5)		2,4
2 . . . . .	41 (2)	49 (2)	56 (2)	63 (2)	70 (3)	77 (3)	84 (3)	91 (3)	98 (4)		1,4
3 . . . . .	30 1	35 2	40 2)	45 (2)	50 (2)	55 2)	60 (2)	65 (3)	70 (1)		1,0
4 . . . . .	24 1)	28 (1)	32 2	36 (2)	40 (2)	44 (2)	48 (2)	52 (2)	56 (3)		0,8
5 . . . . .	21 (1)	25 1)	28 2)	32 2	35 (2)	39 2)	42 (2)	46 (2)	49 (2)		0,7
6 . . . . .	20 (1)	23 (1)	26 2	30 (2)	33 (2)	36 (2)	39 (2)	43 (2)	46 (2)		0,65
7 . . . . .	18 1,	21 1)	24 (2)	27 2	30 (2)	33 (2)	36 2)	39 (2)	42 (2)		0,6
8 . . . . .	17 (1)	20 (1)	22 (2)	25 (2)	28 2)	31 (2)	33 (2)	36 ( )	39 (2)		0,55
9 . . . . .	15 1	18 1,	20 (2)	21 (2)	25 2	28 2)	30 (2)	33 (2)	35 (2)		0,5
10 . . . . .	14 (1)	16 1,	18 (2)	20 (2)	23 (2)	25 (2)	27 (2)	30 (2)	32 (2)		0,45

Стандартное время расформирования осаживанием и наивыгоднейшее число частей в зависимости от состава поезда и среднего числа вагонов в группе

Среднее число вагонов в группе в расформированном составе $q$	Стандартное время расформирования в минутах и наивыгоднейшее число частей (в скобках) для различной величины состава $m$									Стандартное время на 1 вагон
	$m=30$	$m=35$	$m=40$	$m=45$	$m=50$	$m=55$	$m=60$	$m=65$	$m=70$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 . . .	105 (3)	123 (4)	140 (4)	158 (5)	175 (5)	193 (6)	210 (6)	228 (7)	245 (7)	3,5
2 . . .	60 (2)	70 (3)	80 (3)	90 (4)	100 (4)	110 (5)	120 (5)	130 (5)	140 (6)	2,0
3 . . .	42 (2)	49 (3)	56 (3)	63 (3)	70 (3)	66 (4)	84 (4)	91 (4)	98 (5)	1,4
4 . . .	36 (2)	42 (2)	48 (2)	54 (3)	60 (3)	77 (3)	72 (4)	78 (4)	84 (4)	1,2
5 . . .	30 (2)	35 (2)	40 (2)	45 (2)	50 (3)	56 (3)	60 (3)	65 (3)	70 (3)	1,0
6 . . .	27 (1)	32 (2)	36 (2)	41 (2)	45 (2)	50 (3)	54 (3)	59 (3)	63 (3)	0,9
7 . . .	24 (1)	28 (2)	32 (2)	36 (2)	40 (2)	44 (2)	48 (3)	52 (3)	56 (3)	0,8
8 . . .	23 (1)	27 (1)	30 (2)	34 (2)	38 (2)	42 (2)	45 (2)	49 (2)	53 (3)	0,75
9 . . .	21 (1)	25 (1)	28 (2)	32 (2)	35 (2)	39 (2)	42 (2)	46 (2)	49 (3)	0,7
10 . . .	20 (1)	23 (1)	26 (2)	30 (2)	33 (2)	36 (2)	39 (2)	43 (2)	46 (3)	0,65

Таблицы А и Б построены для условий паровоза серии  $OB$ , прямая стрелочная улица, горизонтальные пути. По приведенным выше формулам аналогичные таблицы могут быть построены для каждой станции. Для этого необходимо предварительно посредством хронометража определить значения коэффициентов

$$a_0, a_1, a_2, b_1 \text{ и } b_2.$$

Время маневров ночью при плохом освещении станции на 20—25% больше указанного в таблице для маневров осаживанием (маневры толчками при плохом освещении станции не допускаются).

Пример. Определить время расформирования состава в 50 вагонов из 10 групп днем и ночью. Характеристика состава  $\frac{50}{10} = 5$ .

Время маневров днем толчками (табл. А) 35 мин. (2 части). Время маневров осаживанием (таблица Б) 50 мин. (делением на 3 части). С поправкой на ночную работу при плохом освещении в 25% время маневров ночью составит:  $1,25 \cdot 50 = 63$  минуты.

10. Экономический предел выгоды производства сортировочных маневров с вытяжкой. Как показывают данные специальных исследований, уже при переработке 400—500 вагонов в сутки применение сортировочной горки в отношении эксплуатационных издержек более выгодно, чем маневры толчками при помощи вытяжки. Учитывая необходимость капитальных затрат по устройству горки, можно считать, что при переработке свыше 500 вагонов в сутки

следует переходить на маневры при помощи горки, причем на первое время при переработке до 1000—1200 вагонов в сутки целесообразно устраивать невысокую горку (*полугорку*), дающую более низкую производительность, но более выгодную в эксплуатации вследствие меньшего числа горочных позиций и требующую в соответствии с этим меньшего количества башмачников. При суточной переработке более 2000 вагонов горку целесообразно механизировать.

#### IV. Маневры формирования

1. Способы производства маневров по формированию поездов. Маневры по формированию поездов состоят из *маневров по собственному формированию и маневров безопасности*, заключающихся в расстановке вагонов в формируемом составе в соответствии с Правилами технической эксплуатации, *технического формирования и снаряжения поездов* (приложение № 13, §§ 100—106 П. Т. Э. Дополнение II к П. Т. Э., изд. 1930 г.) Тот и другой вид маневров на практике часто производится одновременно.

*Маневры по формированию состоят из двух самостоятельных операций:* а) сортировка вагонов в составе, состоящая в распределении их на отдельные группы, и б) сборка отдельных групп в целый состав в определенном порядке (в ряде случаев определенного порядка расстановка отдельных групп в составе не требуется).

*Сортировка вагонов* производится обычно при помощи маневрового паровоза, на вытяжке посредством раскидки отдельных групп на специальные пути.

Способы выполнения сортировки и расчет времени ее производства см. выше.

*Сборка вагонов* представляет собою ту же сортировку (осаживанием), но производимую в обратном порядке. Вследствие этого способы сборки подобны способам сортировки.

Можно различать: а) *сборку вагонов по отдельным группам в последовательном порядке*, б) *сборку всем составом*, в) *сборку вагонов по частям*. Наиболее выгодным способом будет способ сборки по частям; число частей и время сборки определяется по формулам и таблицам, приведенным выше, в зависимости от числа вагонов в формируемом составе и от характеристики сформированного поезда (среднее число вагонов в группе в готовом к отправлению составе).

Пример. Определить время формирования поезда из 60 вагонов, если в нем 20 групп 6 отдельных назначений.

Характеристика сортировочных маневров  $\frac{60}{20} = 3$ . Время сортировки толчками (таблица А) — 60 мин. (при делении на 2 части). Характеристика маневров по сборке (в готовом составе должно быть 6 групп) равна  $\frac{60}{6} = 10$ . Время сборки осаживанием (таблица Б) — 39 мин. (двумя частями). Общее время 99 минут.

*Маневры по формированию поездов могут производиться: а) на вилке, б) на вытяжке с веером, в) при помощи горки или полугорки (для сортировки).*

Маневры на вилке вследствие низкой производительной и большой сложности работы целесообразны только при небольших размерах работы.

**2. Особенности формирования поездов в переходный период к автосцепке и к автотормозам.** В переходный период от винтовой к автоматической сцепке на железных дорогах СССР предусмотрено введение *комбинированной упряжи*, позволяющей оборудованный автосцепкой вагон сцеплять с вагоном, имеющим ручной сцеп. Таким образом автосцепка сама по себе не затрудняет маневровой работы. Для использования преимуществ автосцепки необходимо вагоны, оборудованные автосцепкой, ставить в голове поезда, вследствие чего *маневровая работа в переходный период к автосцепке* усложняется, требуя выделения вагонов, снабженных автосцепкой, и постановки их в голове поезда. Эти вагоны будут в большинстве случаев снабжены и автотормозами. Для уменьшения маневровой работы необходимо снабженные автотормозами и автосцепкой вагоны концентрировать на определенных линиях.

**3. Формирование поездов при автосцепке.** Маневровая работа при наличии автосцепки упрощается и ускоряется, так как сцепка производится автоматически, а расцепка упрощенным способом без необходимости сцепщику становиться между вагонами. Автоторможение требует дополнительной работы по разъединению и соединению рукавов в автотормоза. Время маневров при автосцепке и автотормозах должно быть определено на основе специальных опытных наблюдений.

## V. Стандарты затраты времени на маневры

Стандарты времени на маневровую работу устанавливаются для каждой категории маневров на основе хронометражных наблюдений. Типичные стандарты для отдельных станций сети приводятся в таблице 2.

При установлении стандартов на маневры сортировочные и группировочные необходимо исходить из среднего числа вагонов в группе (характеристики состава), типичного для данной станции. Вследствие большой разницы в характеристике для поездов транзитных и сборных целесообразно для этих категорий поездов установить специальные стандарты.

Вследствие возможных изменений в характере работы станций, проведения рационализаторских мероприятий, изменения атмосферных условий работы (зима, лето), а также улучшения качества работы на основе соцсоревнования и ударничества, установленные стандарты необходимо пересматривать (не менее двух раз в год).

Кроме стандартов времени на самое производство маневров для каждой станции должны быть установлены *стандарты затраты*

Стандартное время на единичную маневровую работу на ряде станций сети железных дорог

Категория маневровой работы	Единицы работы	Время на единичную работу в минутах					
		Москва пост М.-В. Багг. ж. д.	Елец, Юг-Восточн. ж. д.	Иваново, Северных ж. д.	Вологоде Склябовской ж. д.	Орел М.-Курской ж. д.	
I. Маневры соотировочные . . . .	Одни расфортированный вагон	1,0	1,6	Включено в кат II	0,7	1,5	
II. Маневры групповочные . . . .	Один вагон в сформированных поездах	2,0	Транз. п. 2,5 Сборн. п. 3,5	Транз. п. 1,1 Сборн. п. 2,0	Транз. п. 0,7 Сборн. п. 1,0	Сборн. 2,0	
III. Маневры безонасности . . . .	Один сформированный поезд	8	Включено в кат. II	Включено в кат. II	Включено в кат. II	Включено в кат. II	
IV. Маневры грузовые . . . . .	Один перегруженный или выгруженный вагон	4,0	3,6	5,5	—	4,0	
V. Маневры хозяйственные . . . .	Одна подача или уборка	23	10 — 20 в зависимости от пункта подачи	—	20 — 80 в зависимости от пункта подачи	15 — 25 в зависимости от пункта подачи	
VI. Маневры вагоногательные . . . .	Одна подача или уборка	15	15	20	То же	То же	
VII. Маневры промежуточные . . . .	Одна перестановка состава	15	15	20	4 — 40 в зависимости от парков	10	
VIII. Маневры перформирования . . . .	Один вагон в сформированных поездах	—	Включено в кат. II	—	Включено в кат. II	0,5	
IX. Маневры по прицепкам и отцепленным вагонам . . . . .	Прицепленный или отцепленный вагон	—	10,0	—	10,0	15,0	

времени на самообслуживание маневрового локомотива. Примерные стандарты для средних условий приводятся в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Примерные стандарты отдельных операций по самообслуживанию маневровых локомотивов

Наименование операции	Стандарт в минутах	Примечание
1. Проход на склад топлива . . . . .	3—5	В зависимости от расположения склада
2. Снабжение топливом:		
а) углем . . . . .	42	7 т на трое суток по 6 мин. на тонну.
б) дровами . . . . .	55	22 м по 2,5 мин. на 1 м <sup>3</sup> (на двое суток)
в) нефтью . . . . .	12	4—5 т на трое суток
3. Снабжение смазкой. . . . .	(10)	Параллельно с чисткой топки
4. Проход со склада. . . . .	3=5	В зависимости от расположения склада
5. Чистка: (на паровозе)		
а) на угле—топки. . . . .	15	
дымовой коробки. . . . .	5	
поддувала. . . . .	7	
б) на дровах . . . . .	5	
в) на нефти . . . . .	0	
6. Смазка. . . . .	(25)	Параллельно со снабжением
7. Проход под воду. . . . .	3—5	
8. Набор воды. . . . .	7	
9. Осмотр паровоза, набивка сальников, подтяжка дышел	20	
10. Непредвиденные задержки.	10	
Общее время при отоплении:		
а) углем . . . . .	2 ч. — м.	
б) дровами . . . . .	2 " — "	
в) нефтью. . . . .	1 " 20 "	

Таблица 4

Стандарты времени самообслуживания маневровых локомотивов (паровозов)

Род отопления	В день набора топлива	В день без набора топлива
Уголь . . . . .	2 ч. — м.	1 ч. 30 м.
Дрова . . . . .	2 " — "	1 " 20 "
Нефть . . . . .	1 " 20 "	1 " 20 "

## VI. Расчет потребности в маневровых локомотивах

Потребность в маневровых локомотивах для данной станции выражается формулой:

$$x = \frac{M}{1440 - (u + v + w)}, \quad (9)$$



где:  $x$  — потребное для данной станции число маневровых локомотивов  
 $M$  — количество локомотиво-минут, необходимое для выполнения маневров на данной станции за сутки;

$i$  — число минут отсутствия маневрового локомотива на станции, приходящееся на один локомотив за сутки;

$v$  — число минут, необходимых для самообслуживания одного маневрового паровоза в сутки;

$w$  — число минут неизбежных простоев и задержек одного маневрового локомотива в сутки.

Величина  $M$  может быть представлена в виде равенства:

$$M = a_1 N_1 + a_2 N_2 + a_3 N_3 + \dots \quad (10)$$

где:  $a_1$  — стандартное число минут, необходимое для переработки единицы маневровой работы по I категории;

$a_2$  — то же по II категории;

$a_3$  — то же по III категории и т. д.

$N_1$  — расчетное число единиц маневровой работы по I категории за сутки;

$N_2$  — то же по II категории;

$N_3$  — то же по III категории и т. д.

Практически величина потребного числа локомотиво-минут за сутки подсчитывается в таблице следующего вида.

Категория работ	Наименование единиц работ	Расчетное число перерабатываемых единиц за сутки	Стандартное время маневров на единицу работы в минутах	Стандартное время маневров за сутки в минутах
I	Прибывшие вагоны . . . . .	500	1,1	550
II	Отправленные вагоны . . . . .	500	2,1	1 050
III	Отправленные поезда . . . . .	10	18,0	180
IV	Погруженные или выгруженные вагоны . . . . .	50	4,0	200
V	Число подач и уборок . . . . .	40	20,0	800
VI	Число подач и уборок транзитных вагонов . . . . .	10	15,0	150
VII	Число перестановок . . . . .	4	15,0	60
		—	—	1 990

Подсчет потребности в маневровых локомотивах по коэффициенту маневровой работы ( $K$ ) и суточной переработки станции ( $N_0$ ) по формуле:

$$x = \frac{N_0}{24k}, \quad (11)$$

может применяться только для приблизительных соображений.

## VII. Учет и контроль маневровой работы

Документами, учитывающими маневровую работу, являются: а) *натурные листки* прибывающих на станции поездов, 2) *маршруты поездных локомотивов*, в которых отмечается время маневров, производимых ими 3) *наряды* дежурного по станции или станционного диспетчера составителю, 4) *сведения о маневровой работе* специальными маневровыми локомотивами 5) *график станционного диспетчера* на тех станциях, где организовано центральное командование маневрами.

Правильный учет маневров требует объединенной и достаточно полной формы учета; этому условию может отвечать график станционного диспетчера. На тех станциях, где центрального командования не имеется, достаточных сведений о маневрах нет.

*Контроль и анализ маневровой работы* станции правильно могут быть поставлены только на станциях с диспетчерским командованием маневрами при помощи графика станционного диспетчера. На других станциях приходится ограничиваться сопоставлением данных о выполнении маневровой работы по корешкам нарядов составителю и отработанным натурным листкам (по проставленным на них временам выполнения маневровых работ) с преподанными станции стандартами. Сведения о маневровой работе специальными и маневровыми локомотивами дают возможность сопоставить фактически израсходованное станцией число маневровых локомотива-часов с расчетным, определенным по заданным стандартам.

### ГЛАВА IV

## ДВИЖЕНИЕ ПЕЗДОВ

### I. Специализация поездов

А. По роду перевозок поезда разделяются на следующие категории:

#### 1. Людские.

а) *Пассажирские поезда*, предназначенные для перевозки пассажиров, багажа и почты. Эти поезда по признаку скорости в свою очередь подразделяются на курьерские, „экспрессы“, скорые и обычной скорости—пассажирские и почтовые.

б) *Пассажирско-грузовые*, предназначенные для перевозки пассажиров и грузов. К таким поездам прицепляются грузовые вагоны главным образом с грузом пассажирской скорости или имеющим особо важное значение для народного хозяйства (посевной, уборочной, топливный и т. д.).

в) *Воинские*, предназначенные для перевозки воинских частей и груза. Часть такого поезда может иметь состав грузовых вагонов с обыкновенным, не воинским грузом.

г) *Санитарные*, назначаемые в военное время, для перевозки больных и раненых. В обычных условиях санитарными поездами

называются те из грузовых, к которым прицепляются специальный участковый санитарный вагон для оказания медпомощи ж.-д. агентам участка.

д) *Служебные*, из которых первая категория, *вспомогательные*, назначаемые для подачи помощи при происшествиях в пути и на станциях с поездами и вагонами, очистки снега, тушения пожаров, исправления пути во время ливней и т. д. Вторая категория—служебные для осмотра хозяйства железной дороги, для перевозки к месту работы и обратно ж.-д. служащих.

## 2. Грузовые.

а) *Сборные*, следующие от одной распорядительной станции до другой с работой на участке по прицепке и отцепке вагонов.

б) *Участковые*, следующие без работы один распорядительный участок.

в) *Сквозные*, следующие без работы от двух до пяти распорядительных участков.

г) *Дальние сквозные*, следующие без работы более пяти распорядительных участков в пределах одной дороги.

д) *Прямой маршрутный*, сформированный на одной дороге и следующий без работы на станцию расформирования, находящуюся на другой дороге с одноименным грузом.

е) *Сквозной маршрутный*, сформированный на другой дороге и проследовавший через данную транзитом без переработки.

ж) *Местный маршрутный*, сформированный на станции данной дороги и имеющий назначение на какую-либо станцию этой же дороги.

з) *Отправительский маршрутный*—одна из разновидностей маршрутного поезда, который получается при загрузке отправителем целого состава грузом, следующим в один пункт выгрузки.

и) *Ускоренные грузовые (экспрессы)*, перевозящие главным образом скоропортящиеся грузы.

Б. По роду сообщения поезда разделяются на следующие категории.

1) *Поезда прямого сообщения*, обращающиеся в пределах двух или нескольких дорог.

2) *Поезда местного сообщения*, обращающиеся в пределах одной дороги.

## В. По роду локомотива:

1) *Поезда с паровой тягой* (с паровозом);

2) *Электрические поезда* (с электровозом или электромотором);

3) *Поезда с тепловозной тягой* (с тепловозом).

## Г. По весу:

1) *Полновесные поезда*, имеющие вес, рассчитанный на максимальное использование силы тяги локомотива;

2) *Неполновесные*, имеющие вес, рассчитанный на реализацию требуемой скорости хода поезда (например ускоренные грузовые, воинские).

## II. Системы движения поездов.

Различаются две основные системы движения грузовых поездов;

- 1) по плану;
- 2) без плана.

К разновидностям первой системы относятся:

а) движение поездов по постоянному расписанию как по распорядительным станциям, так и по промежуточным станциям,

б) движение поездов по рабочим и серийным графикам, действующим на определенный период времени;

в) движение поездов по расписанию по распорядительным станциям с дальнейшей регулировкой их хода согласно оперативному плану диспетчера, разрабатываемому с учетом действительного размера и характера движения на данный отрезок времени и с учетом достижения наилучших измерителей (участковой скорости и оборота локомотива).

Все перечисленные выше разновидности этой системы отличаются друг от друга лишь сроками составления плана. Первая разновидность жесткий поперегонный график движения поездов—представляет собою план на длительный период времени (на полгода), рассчитанный на максимальные размеры движения в этом периоде. При отклонениях от размеров и характера этого перспективного плана, в целях достижения наилучших измерителей, проектируются более приближенные планы—вторая разновидность: рабочие и серийные графики. Наконец в самом процессе работы при посредстве применения правильного диспетчерского регулирования движением поездов можно и требуется реализовать еще лучшие измерители.

Социалистические методы труда—соцсоревнование и ударничество поездных бригад, социалистическая путевка и т. д.—дают возможность работать с опережением плана, с достижением более высоких измерителей, чем задано по плану, поэтому регулировка движением поездов диспетчером с отклонением от жесткого графика в сторону опережения его являются наилучшей разновидностью плановой системы движения поездов.

Движение поездов по плану или по расписанию характеризуется измерителем—„процентом проследования поездов по расписанию“: проследовавшим поездом по расписанию считается отправленный по расписанию (как максимальному графику, так и по рабочему или расписанию, данному диспетчером) с распорядительной станции и прибывший на следующую распорядительную станцию по расписанию или ранее (опережение).

Процент проследовавших поездов по расписанию определяется из графиков исполненного движения посредством выборки каждого поезда. Итоговые данности с анализом причин невыполнения расписания представляются в специальной ведомости эксплуатационной работы формы ДО № 23.

Пример. Если после выборки (допустим за 10/IV) поездом по участку АБ по расписанию проследовало 18, а без расписания

(прибыли позже)—6 (а всего, стало быть было поездов 24), то процент движения по расписанию будет равен:

$$(18 : 24) \cdot 100 = 75\%.$$

Вторая система движения поездов *без плана* характеризуется движением их по принципу свободности перегона. Фактически движением поездов руководят дежурные по станции. Поезда идут самотеком. Эта система у нас отвергнута, так как не отвечает требованиям нашей плановой системы хозяйства и не обеспечивает безопасности движения.

### III. Графики движения

Графики разделяются, в зависимости от типа дорог, на следующие категории:

1) *однопутные*, которые характеризуются отсутствием пересечений линий хода на перегонах (между горизонтальными линиями) (фиг. 169 и 170);

2) *двухпутные*, на которых показано движение поездом по обоим путям и имеются пересечения линий хода поездов на перегонах (фиг. 171).

В зависимости от хода поездов один относительно другого в пределах каждого перегона гвафики бывают:

1) *параллельные*, имеющие одинаковую скорость всех поездов. На таких графиках отсутствуют обгоны (фиг. 169 и 170);

2) *нормальные* или коммерческие, имеющие различные скорости поездов и разнородность их. Имеются обгоны (фиг. 171).

В зависимости от соотношений времен хода по всем перегонам:

1) *идентичные*, имеющие одинаковое время хода пары поездов

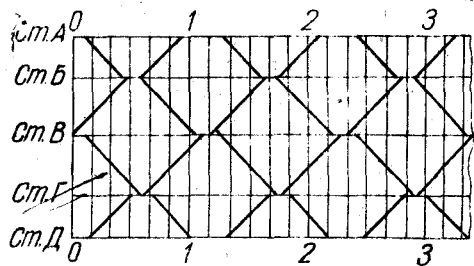
в данном направлении (фиг. 170).

2) *неидентичные*, имеющие разные времена хода на разных перегонах (фиг. 169 и 171).

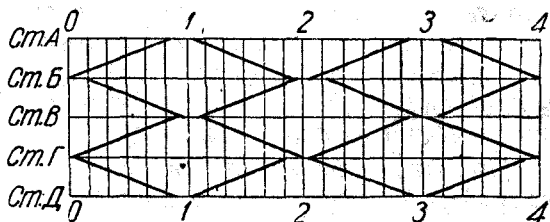
В зависимости от соотношения числа поездов в обоих направлениях:

1) *парные*, имеющие одинаковое число поездов как в нечетном, так и в четном направлениях;

2) *непарные*, имеющие разное число поездов в четном и нечетном направлениях.



Фиг. 169.



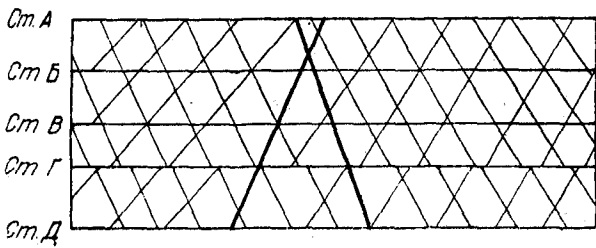
Фиг. 170.

В смысле организации движения поездов по перегонам:

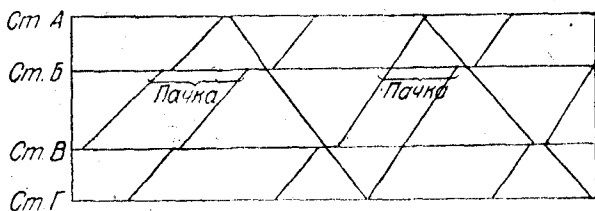
1) *обычный график*—однопутный график движения грузовых поездов с правильным чередованием на нем одиночных поездов различных направлений движения (фиг. 169 и 170);

2) *пачечный график*, когда по условию непарности грузового движения или по условию расположения срочных поездов оказывается необходимым после проследования по перегону одного грузового поезда пропустить по тому же самому перегону однопутной линии один или несколько других поездов в том же направлении с разграничением этих поездов междустанционным перегонном (фиг. 172);

3) *пакетный график*, — при движении грузовых поездов на однопутных линиях с разграничением их междустанционным перегонном, а временем, или между постовым, или блок-перегонным (фиг. 173).



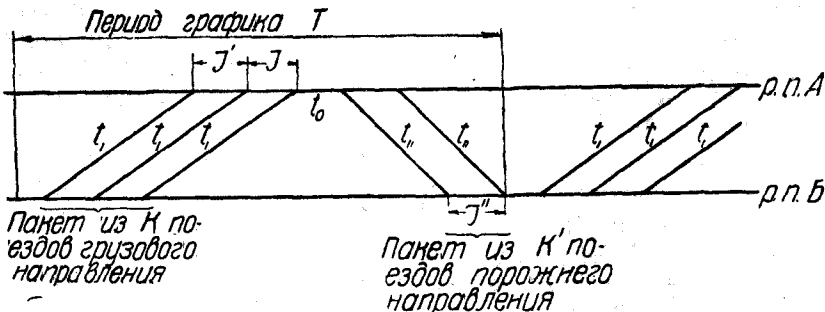
Фиг. 171.



Фиг. 172.

В зависимости от выполнения движения:

1) *заданные графики*, преподанные для выполнения;



Фиг. 173.

2) *графики исполненного движения*, отражающие фактическое исполненное за данные сутки движение поездов на каком-либо участке (ведутся районными диспетчерами).

Требования, предъявленные к построению графиков, заключаются в следующем:

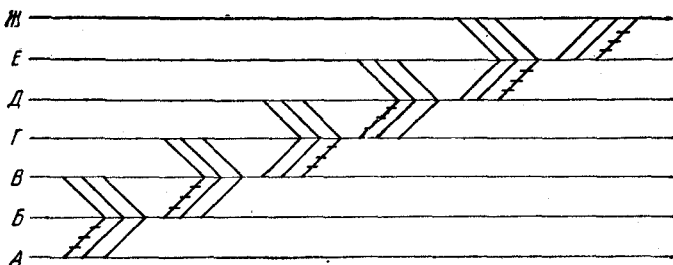
- 1) построенный график должен обеспечить не только прокладку данного количества поездов, но и соответствующие измерители: участковую скорость и оборот локомотива;
- 2) построенный график однопутного участка должен давать отношение участковой скорости к ходовой (коэффициент скоростей) не менее 0,70, а для двухпутного не менее 0,80;
- 3) поезда на графике должны быть распределены в течение суточной сетки равномерно;
- 4) график должен начинаться построением с труднейшего перегона;
- 5) все операции на скрещении поездов, сношение между станциями, одновременного подхода должны определяться посредством хронометражного обследования по каждой станции отдельно, в зависимости от местных условий;
- 6) срочные поезда нужно располагать на максимальных перегонах и близких к ним так, чтобы интервалы между ними были кратны времени хода со сношениями грузовой пары или грузового поезда (на двухпутных линиях);
- 7) срочные поезда нужно прокладывать на двухпутных дорогах при большом их числе по возможности пачкой;
- 8) грузовые поезда, следующие на максимальный перегон или близкий к нему, пропускают через станцию перед этим перегоном „сходу“;
- 9) факультатив (20% для однопутных линий и 15% для двухпутных) полезно оставлять не вниктах, а во времени, что делает график не сгущенным и не напряженным;
- 10) составление нормальных (коммерческих) графиков движения необходимо начинать с нанесения на график на всем протяжении линии, для которой график составляется, срочных поездов;
- 11) при ручных тормозах одновременный прием поездов разных направлений на отдельные пункты может допускаться лишь в случаях, предусмотренных действующими ПТЭ (§ 146, 2— а, б, в, г, д);
- 12) прием и одновременное отправление поезда на соседний перегон при ручных тормозах могут допускаться на отдельных пунктах лишь в случаях, предусмотренных действующими ПТЭ (146,3— а, б, в, г, д);
- 13) при автоматических тормозах, ограничения по пп. а и б отпадают;
- 14) на отдельных пунктах не должно быть по графику одновременно поездов в большем количестве, чем на них имеется приемо-отправочных путей;
- 15) должны быть выдержаны простои поездов на отдельных пунктах, требующиеся для производства технических операций и операций по пропуску поездов;
- 16) в случае пакетного графика и графика при разъездах со сдвинутыми или длинными путями необходимы некоторые дополнительные указания.

При нанесении на пакетный график сборно-раздаточных поездов можно воспользоваться в отношении движения последних комбинациями, указанными на фиг. 174. Комбинации эти заключаются

в том, что на деповской ст. А, выпускающей сборный, раздаточный или сборно-раздаточный поезд, поезд этот включается в пакет первым, причем пакет следует с этим поездом во главе до первого раздельного пункта В, где поезд этот имеет работу по прицепке или отцепке вагонов.

Дальнейшее следование сборно-раздаточного поезда в целях возможности обеспечить необходимый простой этого поезда на раздельном пункте Д, производится следующим порядком.

Участковые поезда из того пакета, в котором следовал этот поезд, идут дальше по перегону ВГ в порядке выпуска их с распорядительной станции, сборно-раздаточный же поезд отправляется в этом пакете последним.



Фиг. 174.

Чтобы иметь возможность повторить ту же комбинацию со сборно-раздаточным поездом, для обеспечения его простоя на следующем раздельном пункте Д, на котором ему предстоит работа по прицепке или отцепке вагонов, необходимо с первого же попутного раздельного пункта Г, где сборно-раздаточный поезд не имеет работы, а пакет, в котором он следует, будет иметь остановку для скрещения со встречным пакетом, выпустить сборно-раздаточный поезд первым.

Уже при наличии в пакете двух-трех поездов и интервале между поездами в пакете около 10 минут оказывается возможным в большинстве случаев указанными комбинациями обеспечить сборно-раздаточному поезду необходимый простой для работы на раздельных пунктах.

В том случае, когда указанные комбинации либо невозможны, либо не обеспечивают необходимых простоев сборно-раздаточного поезда по раздельным пунктам, на которых он должен производить работу, необходима перекидка этих поездов из одного пакета в другой.

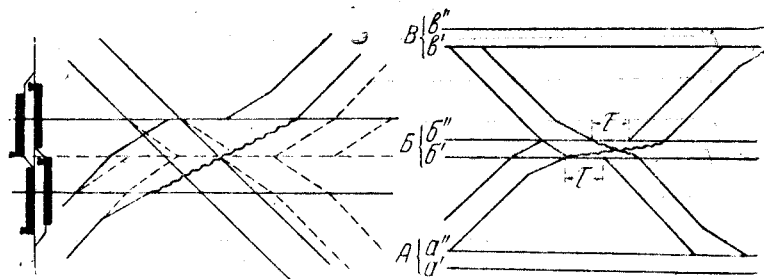
Для выявления на самом графике движения поездов всех обстоятельств, которые связаны с движением поездов пакетом как по перегонам, так и в пределах раздельных пунктов с удлиненными путями, необходимо нанесение для каждого раздельного пункта *с удлинненными путями* не геометрической оси его, а двух, трех и т. д. осей,



соответствующих положению центров грузовых поездов при установке последних на разъездных путях, если длина их рассчитана на прием целого пакета из двух, трех и т. д. поездов.

На фиг. 175 дан график движения грузовых поездов, идущих пакетом по двум перегонам  $a''$ ,  $b'$  и  $b''$   $v'$  и в пределах раздельного пункта  $B$  между осями его  $b'$  и  $b''$ .

Чертеж показывает, что первый поезд пакета, идущего от раздельного пункта  $B$ , может быть пропущен через ось  $b''$  без замедления с остановкой центра тяжести этого поезда по оси  $b'$ , причем замедление для остановки этого поезда будет иметь место между осями  $b''$  и  $b'$ , между которыми расстояние равно около километра.



Фиг. 175.

Второй поезд из пакета при приеме его на рассматриваемый раздельный пункт должен остановиться своим центром тяжести на оси  $b''$ , причем в этом случае замедление хода поезда для остановки будет иметь место до оси  $b''$ , т. е. в рассматриваемом случае на перегоне  $v' b''$ , причем поправку на замедление в этом случае надо сделать ко времени чистого хода поездов по перегону от оси  $v'$  до оси  $b''$ .

Дальнейшее движение поездов этого пакета возможно лишь по прибытии всех поездов встречного пакета на рассматриваемый раздельный пункт, причем первый поезд из первого пакета может быть отправлен на перегон  $b' a''$  по истечении интервала  $\tau$  после момента остановки центра тяжести последнего поезда встречного пакета по оси  $b'$ .

Так как первый поезд первого пакета будет начинать свое движение от оси  $b'$ , то поправка на разгон должна быть сделана по времени чистого хода этого поезда по перегону  $b' a''$ .

После отправления первого поезда первого пакета представляется возможным следующий поезд того же пакета, остановившийся своим центром тяжести по оси  $b''$ , подтянуть центром тяжести к оси  $b'$  (на чертеже показано волнистой линией).

По истечении минимально возможного интервала между отправлениями поездов в пакете второй поезд первого пакета может быть отправлен на перегон  $b' a''$ . Отправление поездов встречного пакета производится в том же порядке.

В соответствии с необходимостью при удлинённых раздельных пунктах иметь данности о времени следования поездов грузовых и пассажирских отдельно между осями  $a' a''$ ,  $a' b'$ ,  $b' b''$  и т. д. необходимо тяговые расчеты производить с учетом этих требований.

При пакетном графике движения грузовых поездов возможна разбивка пакета на части и даже на отдельные поезда.

инж. И. Г. Тихомиров

#### IV. Диспетчерская система командования движением поездов

1. Цель и сущность системы. *Диспетчерская система имеет целью* так регулировать движение поездов, чтобы прохождение их по участкам совершалось наиболее быстро, безопасно и экономно с наилучшим использованием всех средств и оборудования железных дорог.

*Сущность диспетчерской системы* состоит в том, что функции регулирования и руководства движением поездов на определенных участках возлагаются на специальных ответственных, опытных и обладающих большими правами лиц, именуемых диспетчерами (диспетчер—от английского слова to dispatch—отправлять).

*Организационная схема построения диспетчерского аппарата* на железных дорогах СССР имеет следующий вид (фиг. 176).

Во главе диспетчерского аппарата стоит *старший диспетчер*, в помощь которому, в зависимости от местных условий и размеров работы, может быть назначен *заместитель*. Для круглосуточного руководства работой поездных диспетчеров, непосредственного регулирования вагонных парков в пределах эксплуатационного района и руководства станционных диспетчеров имеется должность *вагонораспорядителя—старшего в смене диспетчера*. Руководство и командование движением поездов осуществляют поездные диспетчеры, количество которых в смене зависит от числа диспетчерских кругов (участков).

Кроме основных агентов диспетчерского аппарата, для обработки целого ряда диспетчерских сведений при диспетчерском аппарате района имеется штат *дежурных техников, конторщиков и ситуаторов*. Количество этого штата определяется объемом работ данного района. При значительной загрузке диспетчера-вагонораспорядителя ему дается помощник, на обязанности которого лежит составление диспетчерских докладов, получение требуемых заявок на погрузку от начальников вокзалов, подмена поездных диспетчеров во время их временных отлучек и т. д.

*Сокращенные обозначения названия основных агентов диспетчерского аппарата:*

Старший диспетчер — ДНЦ.

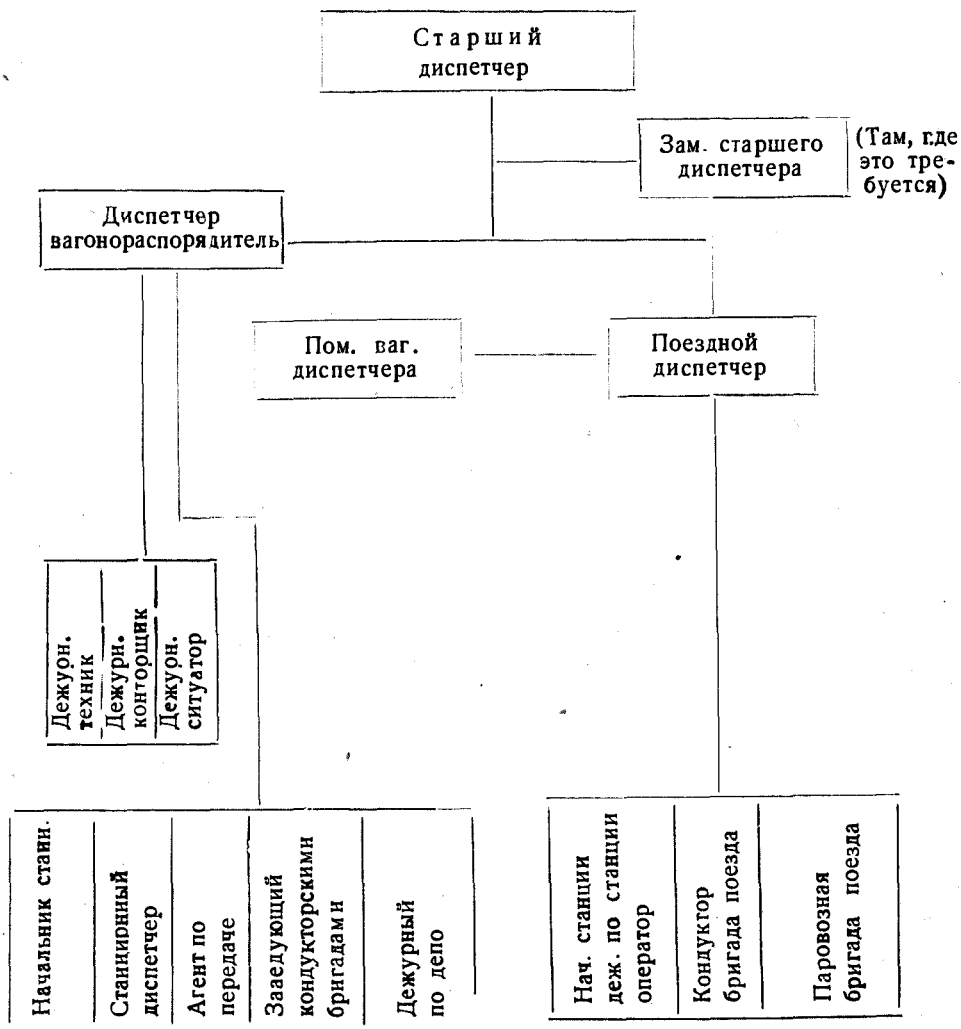
Вагонораспорядитель — ДНЦВ.

Поездной диспетчер — ДНЦ.

2. Основные моменты в работе старшего диспетчера. Старший диспетчер района является заместителем начальника эксплуатационного района по руководству движением поездов.

*Старший диспетчер:*

1) руководит работой диспетчерского аппарата, своевременно решая все конкретные вопросы диспетчерской работы района;



Фиг. 176.

2) дает указания и план работы каждому сотруднику аппарата и контролирует его выполнение;

3) проверяет и уточняет ежедневно суточный оперативный план поездной и грузовой работы района, составляемый вагонораспорядителем, обращая особое внимание на выполнение регулировочных распоряжений по обменным пунктам, на своевремен-

ное обеспечение порожняком заданной погрузки, особенно учитывая плановые и ударные задания;

4) особо наблюдает за выполнением преподанной району схемы маршрутизации перевозки и специализации поездов, принимая все меры к устранению нарушения этой схемы;

5) изучает причины превышенного оборота вагонов, локомотивов, невыполнения их среднесуточного пробега, невыполнения участковой скорости движения поездов и другие измерители работы, обращая особое внимание на пассажирское движение. Для этого старший диспетчер должен пользоваться материалами аналитического бюро и графиками исполненного движения;

6) для лучшей производственной связи старший диспетчер должен выезжать на линию, особенно в обменные пункты и затрудненные по работе станции и узлы.

Старший диспетчер несет ответственность за состояние работы района в части движения поездов; обеспечения погрузки и выгрузки подвижным составом, выполнения эксплуатационной работы и измерителей, относящихся к кругу ведения диспетчерского аппарата, за уклонение от самостоятельного разрешения всех связанных по его работе вопросов, за сокрытие дефектов, ненормальностей и упущений в диспетчерской работе.

**3. Значение института диспетчеров-вагонораспорядителей и их основные обязанности.** Создание института диспетчеров-вагонораспорядителей преследовало цели:

1) наблюдение за каждой вагонной единицей в отношении ее наилучшего использования, уменьшения простоя под операциями погрузки, выгрузки, и особенно уменьшения простоя на технических станциях, непосредственного наблюдения за выполнением схем маршрутизации перевозок и специализации поездов;

2) обеспечение улучшения оборота вагона и своевременного наиболее быстрого продвижения грузов;

3) освобождение поездного диспетчера от целого ряда обязанностей по наблюдению за вагонным парком и вопросов погрузки, как непосредственно с командованием движения поездов не связанных, а лишь отрывающих поездного диспетчера от своей прямой работы.

*Диспетчер-вагонораспорядитель обязан:*

1) замещать старшего диспетчера района во время его периодического отсутствия в течение рабочего дня;

2) координировать и делать указания и распоряжения поездным диспетчерам своей смены по всем вопросам диспетчерского регулирования движением поездов, а также давать оперативные указания и распоряжения линейным агентам;

3) составлять оперативный план работы района по выпуску и продвижению поездов по участку, план суточной погрузки и выгрузки в пределах района и план использования порожняка;

4) возбуждать при необходимости вопросы о запрещениях и ограничениях по отдельным направлениям, а также необходимость кружных направлений;

5) назначать сборные поезда, регламентируя их норму работы по промежуточным станциям в зависимости от размеров работы и числа маневровых рейсов, передавая наряды на сборные поезда поездным диспетчерам;

6) назначать в зависимости от требования движения дополнительные поезда и резервные локомотивы или же снимать с графика за неимением составов постоянные поезда; назначать хозяйственные и баластные поезда, причем назначение и отмена поездов должны производиться через поездных диспетчеров;

7) давать указания станциям в отношении маршрутизации перевозок и специализации поездов и в процессе дежурства контролировать выполнение ими установленной схемы и даваемых распоряжений;

8) объединять и увязывать работу поездных диспетчеров, разрешать как старший агент затруднения, встречающиеся в их работе, особенно при происшестввах.

Вагонораспорядитель несет ответственность за правильность составленных суточных планов выпуска поездов с распределительных станций, погрузки и выгрузки и планов по другим объектам эксплуатационной работы; за своевременное и правильное разрешение вопросов и за руководство работой поездных диспетчеров и линейных агентов по кругу своего ведения, за рациональное использование вагонов и локомотивов и улучшение их оборота и среднесуточного пробега.

Для выполнения своих обязанностей диспетчер-вагонораспорядитель должен иметь с линией специальную связь.

**4. Поездной диспетчер и основные моменты его работы. *Права и обязанности поездного диспетчера:***

Во время дежурства поездной диспетчер является уполномоченным начальника района по руководству движением поездов в пределах своего диспетчерского участка. *Поездной диспетчер имеет право* самостоятельно руководить движением поездов, давать соответствующие приказы и указания начальникам станций, дежурным по станции и операторам с целью наилучшего прохождения поездов по участку.

Поездной диспетчер в целях регулирования движением имеет право изменять пункты скрещения и обгона, применять движение поездов по неправильному пути и „вслед“, где это разрешено.

Поездной диспетчер имеет право задерживать пассажирские поезда сроком не более 10 минут сверх положенного с целью регулирования движением, но с расчетом обязательного покрытия этой задержки в дальнейшем, к задержке пассажирских поездов диспетчер должен прибегать в исключительных случаях.

Поездной диспетчер имеет право закрывать и открывать перегоны в случае нужды в этом, по условиям движения или по заявлению соответствующих агентов.

Поездной диспетчер имеет право в случае невыполнения его распоряжения, если оно угрожает нормальной работе или замешательством в движении, приказать начальнику станции отстранить

подлежащего агента от дежурства и начальник станции такое распоряжение обязан выполнить.

Поездной диспетчер, руководя движением поездов, непрерывно следит за ходом движения, своевременно выправляя и улучшая движение поездов и следование их по расписанию, получая со станций сведения о проходе поездов.

По заданному плану вагонораспорядителя диспетчер дает по участку назначение поездов и устанавливает расписание для дополнительных поездов, резервных локомотивов и др.

Назначает и дает расписание при происшествиях вспомогательным поездам, принимая все меры к наиболее быстрой ликвидации происшествий и вызванных ими замешательств в движении.

Заблаговременно проверяет готовность к отправлению каждого намеченного поезда и локомотива и при опоздании против намеченного времени или при отсутствии составов своевременно отменяет или заменяет один поезд другим из нанесенных на график или же дает специальное расписание.

Ведет учет локомотивов в пути и оборотном депо и своевременно извещает депо о подходе их.

Следит за соблюдением назначенных стоянок поездов на перегонах для погрузо-выгрузочных работ, следит за своевременной готовностью толкачей к работе и их надлежащим использованием.

Заблаговременно сообщает распорядительным и передаточным станциям о подходе поездов, какая с ними предстоит работа, сколько и каких групп по схеме специализации имеется в поезде, заблаговременно сообщает промежуточным станциям о предстоящей работе со сборными поездами и предстоящей выгрузке мелких грузов, их количества и веса.

Поездной диспетчер несет ответственность:

1) за правильность и своевременность, даваемых по участку указаний и распоряжений;

2) за своевременное согласование более серьезных вопросов с вагонораспорядителем;

3) за нормальный оборот локомотивных и поездных бригад и своевременное следование поезда по расписанию.

5. Диспетчерский график исполненного движения. Все получаемые с линии сведения поездной диспетчер заносит в соответствующие графы лежащего перед ним графика, а следование поездов вычерчивает на сетке этого графика. Диспетчерский график является одной из основных деталей работы поездного диспетчера. Сетка графика должна иметь двухминутные деления, дабы не затруднять от надписывания минут прибытия отправления и прихода поездов станций, причем двухминутные деления надо делать не сплошными вертикальными делениями, а засечками.

В ширину бланк графика должен быть не более 50—60 см, чтобы при вычерчивании хода поездов и производства всяких записей диспетчеру не приходилось приподниматься со стула, т. е. не тратить энергии.

Указанные условия требуют для однопутного участка масштаб часа на сетке графика в 48 мм, для двухпутных участков при движении до 40 пар поездов — масштаб один час 60 мм и при большем движении — один час 90 мм. Так как при таком масштабе сетки получается длинный бланк графика, то для удобства можно или сделать его на 12 часов (а не 24 часа) или складывать края.

Желательно, чтобы на графике исполненного движения все заданное движение было нанесено заблаговременно, при печатании бланков графика это значительно облегчит работу диспетчера; фактическое следование поездов на графике отмечается (наносится) цветным карандашом.

6. Связь поездного диспетчера с линией. Для сношения поездного диспетчера со всеми подчиненными ему пунктами, а также депо, служит *телефонная селекторная связь*. Слово селектор по-русски означает *избиратель*. Благодаря такой связи диспетчер вызывает любой потребный ему пункт, причем в других пунктах вызывного звонка не получается.

На столе у диспетчера устанавливается *шкафик с ключами*, причем для каждого пункта имеется свой ключ для посылки циркулярного вызова или группового, когда необходимо диспетчеру передать распоряжение одновременно всем подчиненным пунктам или их группе имеются отдельные ключи. Под каждым ключом шкафика имеется наименование пункта, который можно вызвать этим ключом.

Для переговоров у диспетчера имеются микрофон и громкоговоритель, а на каждом пункте, включенном в диспетчерскую цепь, имеются головной телефон и микрофон. Для замыкания микрофонной цепи в аппарате каждого подчиненного диспетчеру пункта имеется кнопка, а у диспетчера — ножная педаль. *Вызов диспетчером* требуемого ему пункта производится следующим образом: диспетчер поворачивает ключ с названием этого пункта по часовой стрелке до упора; при автоматическом возвращении ключа после его поворота в начальное положение, на линию посылаются им пульсы вызванного тока, которые слышны в репродукторе диспетчера, а в конце возвращения ключа в начальное положение в репродукторе слышится характерный треск, указывающий на действие звонка на вызываемом пункте, что служит для диспетчера контролем.

Агент вызываемого пункта, по окончании действия звонка, снимает с рычага аппарата телефонную трубку, прикладывает ее к уху и, нажимая кнопку, называет себя, в дальнейшем слушает передаваемые диспетчером распоряжения.

Если же какому-либо пункту, включенному в диспетчерскую цепь, требуется вызвать диспетчера, то агент этого пункта снимает телефон с рычага, и если в это время на линии не происходит переговоров, нажимает кнопку и произносит слово „диспетчер“. Услышав вызов по репродуктору, диспетчер обязан, нажимая на педаль, немедленно ответить „я—диспетчер“, и таким образом завязываются переговоры линии с диспетчером.

При вызове как диспетчером линейного пункта, так и пунктом диспетчера агенты линии и диспетчеры обязаны немедленно отвечать на вызов.

Особое значение приобретает диспетчерская система при порче межстанционной поездной связи (блокировка, жезлы, телеграф). При обычных условиях переход на другой вид поездных сношений требует значительного времени; пользуясь же диспетчерской селекторной связью, поездные сношения при порче других видов межстанционной связи происходят по селектору под контролем диспетчера. Этим достигается сокращение времени и уменьшается излишняя задержка поездов.

7. Анализ графиков исполненного движения. Для выявления конкретных причин и конкретных виновников срыва движения поездов, для изучения и ликвидации ненормальностей поездной работы, а также выявления образцов примерной работы диспетчеров и линейных агентов в районах ведется анализ графиков исполненного движения.

Для проведения анализа графиков исполненного движения при начальнике района имеется инженер для т/з и анализаторы. Число анализаторов зависит от объема поездной работы района, и расчет потребного их числа необходимо делать на основе проведения хронометража.

Выводы анализа графика исполненного движения должны прорабатываться на широких производственных совещаниях диспетчеров, машинистов, работников станции и т. д. Вокруг этих выводов должны быть мобилизованы массы для ликвидации прорывов в поездной работе.

8. Диспетчерское рабочее место. Диспетчерское помещение должно быть совершенно изолировано от внешнего и внутреннего шума. Для этого необходимо под помещение для диспетчерского аппарата выбирать ту часть здания, которая не выходит на пути или шумные улицы и площади, кроме того диспетчерские комнаты должны быть отделены от других служебных помещений специальным коридором.

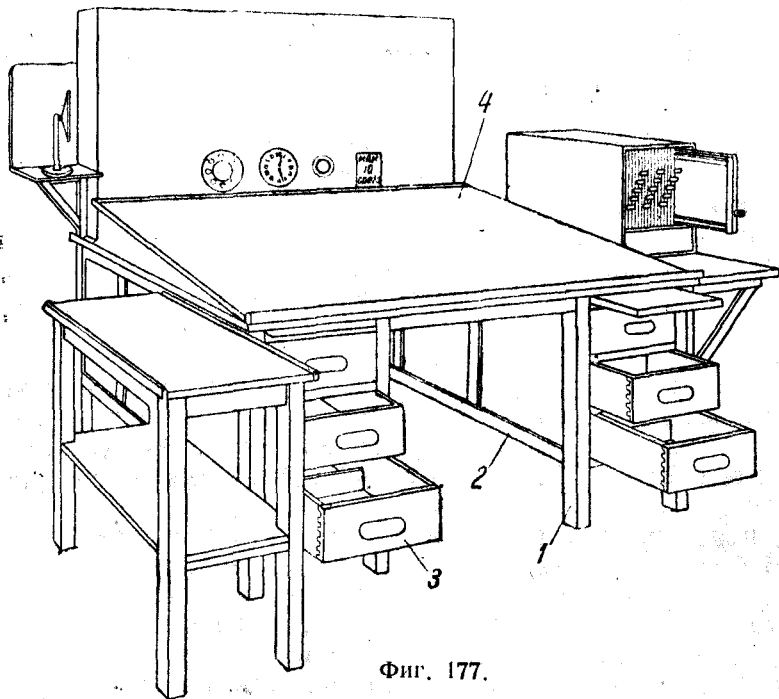
Для четкости и разборчивости речи, передаваемой по репродуктору, нужно уничтожить *реверберацию звука* от 0,6 до 0,7 секунды (реверберацией называется остаточный сильный звук, после прекращения действия источника, его вызывающего). Для того чтобы уничтожить в диспетчерском помещении реверберацию звука, необходимо стены (достаточно две стены комнаты) покрыть специальной материей. Материи (фланели) вполне достаточно иметь один слой; она должна свободно спускаться глубокими складками (расчет потребности материи—1,75 к площади поверхности стены) и должна быть подвешена на кольцах, чтобы можно было ее свободно снимать и очищать от пыли.

Четкость и разборчивость речи зависит не только от покрытия стен материей и заглушения реверберации. Главнейшее значение в работе диспетчера имеет связь. Должно быть установлено особое наблюдение за селекторной установкой. Существующий в большин-



стве диспетчерских помещений обычный раздвижной микрофон не совсем удобен, и его желательно заменить так называемым „мраморным“ микрофоном, употребляемым в радиоустановках. Значительное внимание должно быть уделено мебели диспетчерского помещения. На работе диспетчера сказывается правильная его посадка, поэтому как стол, так и стул должны иметь определенную форму и размеры, удобные для работы.

Форма стола и стула показаны ниже *фиг. 177 и 178.*



*Фиг. 177.*

Рабочее место диспетчера должно иметь хорошее *освещение*. Для естественного освещения рекомендуется световой коэффициент 1:5 или 1:6; окна следует делать большого размера; для общего освещения (искусственного освещения помещения) рекомендуется арматура „Люцетта“ с матовым стеклом и белым отражателем. Для освещения рабочего места (внутреннее освещение) рекомендуется устройство арматуры „Софит“ с силой света 100 люксов.

Комнатный воздух должен иметь *температуру* 17—18° при 30—50% относительной влажности.

Диспетчерское помещение должно иметь *вентиляционное приспособление* и в окнах правильно устроенные фрамуги (створчатые, с боковыми крыльями).

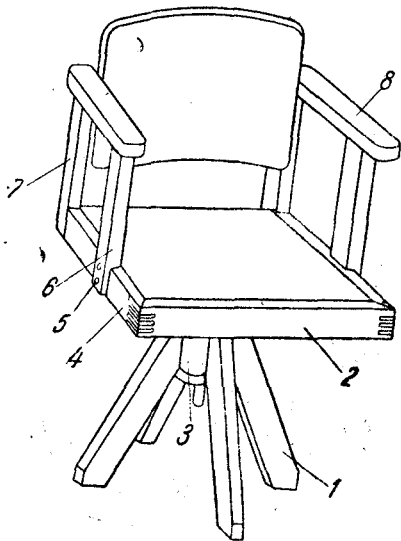
Кроме указанного выше условия обустройства диспетчерского помещения, *в каждой комнате диспетчера для облегчения его ра-*

боты должны находиться: 1) график заданного движения, 2) профиль участка, 3) планы станций, 4) расчетные таблицы времени хода, таблицы весовых норм поездов, перечень перегонов, на которых разрешается отправление поездов „вслед“ и по неправильному пути, с приложением (большими буквами) формулы перехода на неправильный путь и другие.

9. Практика диспетчерского командования за границей. а) Америка. Диспетчерская система руководства движением поездов впервые возникла в САСШ еще во второй половине прошлого века. В Америке диспетчерская система получила большое практическое применение и техническое развитие.

Американский диспетчер является командиром движения. Ему предоставлено право назначать и отменять поезда в зависимости от мощности грузового потока и других причин. Он имеет право назначать вспомогательные поезда, изменять пункты скрещения и обгона, выпускать грузовые поезда с распорядительных станций ранее графика на 20 минут, в зависимости от ситуации положения и др. Характерным является отсутствие на многих американских промежуточных станциях дежурных, стрелочников и других технических агентов. Дежурных заменяют операторы, являющиеся осведомителями диспетчера о происходящем на станции, и служат для передачи диспетчерских приказов на поезда, хотя очень часто поездная бригада имеет непосредственные сношения с диспетчером. Отчасти оператор заменяет дежурного по станции в части, касающейся поездных сношений. При нормальном положении всех стрелок главного пути эти стрелки заперты в направлении на главный путь, и поезда нормально следуют через промежуточные станции по главному пути. При необходимости остановки на станции по приказу диспетчера для обгона или скрещения или для производства маневров главный кондуктор останавливает поезд у входной стрелки, отпирает ее имеющимся у него ключом, переводит стрелку на боковой путь, пропускает мимо себя поезд и по проходе запирает опять стрелку, поставив ее в положение на главный путь.<sup>1</sup>

Эта система работы без технического штата на промежуточных станциях возможна и целесообразна на столь технически хорошо оборудованных железных дорогах, как большинство магистралей



Фиг. 178.

<sup>1</sup> В. Братин. Диспетчерская система.

САСШ (автосцепка, автотормоз, автостопы и др.) и при той пропускной способности, которые имеют железные дороги Америки. В наших условиях подобная система, сильно влияющая на пропускную способность, даже в условиях установления на всех поездах автосцепки и автотормозов может получить ограниченное применение и при том преимущественно только на линиях со слабым движением и на ветвях.

*Диспетчерская связь в САСШ применяется трех видов: селекторная, индукторный телефон и телеграф.*

График исполненного движения редко применяется в диспетчерской практике САСШ; обычно его заменяет *ведомость*. На участках с большим движением, в метрополитенах применяются *индикаторные диаграммы*. Кроме того применяются механические приспособления, автоматически зарисовывающие прохождение поездов по участку.

Диспетчерская техника достигла особенно больших результатов в САСШ с применением так называемой „диспетчерской машины“, диспетчерской централизации стрелок и сигналов на всем протяжении диспетчерского участка. При диспетчерской централизации совершенно отпадает потребность не только в дежурных по станциям и стрелочниках, но и в операторах. Получается непосредственная связь: диспетчер—поезд.

б) *Англия*. Диспетчерской системы, как таковой, в Англии не существует; имеется так называемая „контрольная система“. Хотя целевая установка этой системы та же, что и диспетчерской, — наилучшее прохождение поездов по участку и наилучшее использование подвижного состава, — все же основное внимание англичане уделяют слезке, а не командованию движением поездов.

Характерным для Англии является применение всевозможных наглядных таблиц, табло, индикаторных диаграмм, движущихся лент и поездов на них в виде наездников, дающих наглядную картину движения поездов на участке и заменяющих собой наши графики исполненного движения и американские ведомости. Несмотря на свои „наглядные“ качества, эти приспособления обладают тем существенным недостатком, что, не оставляя следа, не дают возможности последующего анализа и изучения причин, влияющих на те или другие моменты поездной работы. Основной связью до последнего времени были индукторные телефоны с довольно сложной установкой; в последнее время англичане переходят на селектор.

в) *Франция*. Во Францию диспетчерская система была привезена американцами вместе с пушками и снарядами в 1918 г. Видоизмененная американской системы руководства движением поездов в условиях французской практики создало два вида диспетчерских методов командования: 1) *тип единого командования (интегральная система)* и 2) *тип „Бюро советов“*. Первый вид представляет диспетчера полноправного распорядителя, приближающегося к типу американского диспетчера. Второй вид дает диспетчеру права советчика (conseiller), и вся полнота командования поездами остается за линейными работниками. Такая система с нашей точки зрения

мало целесообразна и для наших условий неприменима. Сами французы постепенно дают своим диспетчерам-советчикам определенные права, превращая их в командиров движения.

Основным видом диспетчерской связи служит селектор, имеющий на ряде участков приспособление, дающее возможность в отдельные часы суток, когда падает движение (особенно это характерно в пригородном движении), одному диспетчеру распоряжаться двумя и даже тремя участками, сокращая этим аппарат.

Основным способом регистрации движения поездов служит график исполненного движения.

Как в САСШ, так и в Англии и Франции, диспетчерами, „контролерами“, „советчиками“ назначаются лучшие линейные агенты с большим теоретическим и практическим стажем, пользующиеся большим авторитетом у линейных и районных работников.

10. Ликвидация обезлички в работе диспетчерского аппарата и связанных с ним в оперативном отношении линейных агентов. Диспетчерам Дебальцевского района, Южных ж. д., принадлежит почин в деле ликвидации обезлички в эксплуатации. Их метод ликвидации обезлички состоит в создании *единой смены* от диспетчера в районе до стрелочника на станции. Это достигается посредством прикрепления четырех смен диспетчеров к постоянным сменам на станции. Пятая смена диспетчеров дается на подсмену (так как линейный штат работает исходя из 8-часового рабочего дня, а диспетчеры—6-часового); этим на 80% достигается единство смен.

Целый ряд диспетчерских коллективов, а также постановления Всесоюзного совещания эксплуатационников (в 1932 г.) и I Всесоюзная конференция диспетчеров признали переход на единую смену весьма целесообразным. Сейчас изучаются условия перехода на единую смену и особенно вопрос о продолжительности рабочего дня смен.

11. Реконструкция железнодорожного транспорта и диспетчерское командование. Реконструкция ж.-д. транспорта имеет огромное значение для диспетчерской системы командования движением поездов.

Мощные локомотивы, автоблокировка, автотормоза, автосцепка и тепловозы, электрификация, механизация— все это создает новые методы эксплуатации железных дорог, а следовательно и новые методы диспетчерского командования.

В настоящий момент мы уже имеем 200 пар поездов (только пригородного движения) в сутки на Северных ж. д., но это— не предел. Командование таким количеством поездов при помощи вычерчивания графика исполненного движения уже почти невозможно. На таких участках придется переходить к индикаторным диаграммам, табло и другим наглядным пособиям, позволяющим диспетчеру быстро ориентироваться в фиксации положения на участке, для последующего анализа движения придется установить автоматическое записывание движения поездов (*рекордеры*).

Для увеличения пропускной способности и создания из диспетчера полного командира на участке будет вводиться американская

„диспетчерская машина“—диспетчерская централизация. Особенно большое значение будет иметь развитие сигнализации.

Огромное увеличение движения потребует разделения существующих диспетчерских кругов, потребует новых обводных цепей; для лучшего охвата работой диспетчеров существующие в настоящий момент диспетчерские подьотделы необходимо будет ликвидировать и объединить всех диспетчеров в районах (под одной крышей).

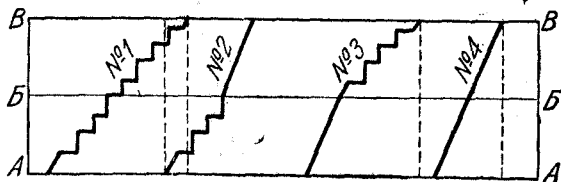
Увеличение грузовых операций, четкость в работе вагонного парка требуют специальной диспетчерской связи для вагонного диспетчера.

Все эти моменты, связанные с коренной социалистической реконструкцией ж.-д. транспорта в целом, произведут реконструкцию и в диспетчерском деле и в методах диспетчерского командования.

*инж. Я. С. Липский*

## V. Движение сборных поездов

1. Определение числа сборных поездов на участке. Для установления числа сборных поездов на участке необходимо определить средние размеры работы участка (по каждой станции) по данным за последние месяцы и по данным транфинплана. Увеличение числа сборных поездов на участке сверх одной пары допускается в отдельных случаях, когда это вызывается размерами работы участка, условиями работы бригад или дает сбережение вагоно-часов простоя на промежуточных станциях, покрывающее потери в поездо-километрах, в поездо-часах и бригадо-часах. Каждый подобный случай должен быть подкреплен сравнительным расчетом сбережения в вагоно-часах и потерь в поездо-километро-часах и бригадо-часах.



Фиг. 179.

Кроме обычных условий работы число сборных поездов может быть увеличено за счет назначения двух пар сборных поездов с работой по частям участка, т. е. одну часть распорядительного участка сборный поезд проходит с работой, а вторую — транзитом.

Такая схема работы сборных поездов изображена на фиг. 179. Сущность системы заключается в том, что вместо отдельного сборного поезда № 1 и прямого № 4 на участок назначается два сборных № 2 и № 3 с работой по частям участка. Это сокращает

время нахождения бригад на работе и дает экономию в ускорении продвижения по участку вагонов, прицепляемых к сборному поезду.

В настоящее время в практике некоторых дорог применяется так называемый „японский метод“ организации работы сборных поездов.

Заключается он в том, что на участке обращаются две пары сборных поездов. Эти поезда специализируются: одна пара развозит вагоны по участку, другая пара собирает вагоны.

Такой способ организации работы сборных поездов сокращает простой вагонов на станциях, так как вместо интервала между сборными поездами одного направления, равного 24 часам, получается интервал округленно в 12 часов.

Такая организация работы сборных поездов допускает возможность применения укрупненных погрузок на промежуточных станциях участка, повышая этим процент охвата грузового потока маршрутизацией.

2. Назначение сборных поездов. При проведении этого мероприятия необходимо пересмотреть установленный порядок ежедневного сообщения станциями сведений о предстоящей работе, а также порядок учета районом количества находящихся на отдельных промежуточных станциях вагонов по их роду. Наиболее целесообразным является применение здесь специальной *доски или графика*, на котором для каждой станции указывается количество имеющихся на ней вагонов с назначением на другие станции участка и за пределы участка.<sup>1</sup> Руководствуясь этой доской или графиком, диспетчер составляет наряд на сборный поезд, указывая в нем количество вагонов, подлежащих прицепке или отцепке на каждой станции участка, добиваясь минимального пробега вагонов и максимального веса сборного поезда. Определив количество прицепляемых и отцепляемых вагонов на каждой станции участка, диспетчер по работе каждой станции и утвержденным стандартам устанавливает время стоянки сборного поезда на каждой станции и дает ему расписание по всему участку.

При селекторной связи диспетчер, выработав наряд для сборного поезда, диктует его сразу всем станциям участка, вызвав их к аппарату. В процессе работы сборного поезда диспетчер контролирует его работу, сравнивая фактические простои поезда на отдельных станциях с назначением по наряду. В случае задержек диспетчер выявляет причины их и требует со станций объяснения.

3. Формирование сборных поездов. Сборные поезда формируются с таким расчетом, чтобы была обеспечена уборка с промежуточных станций всех груженных и порожних вагонов и чтобы вес поезда на отдельных перегонах по возможности достигал веса, предусмотренного тонно-километровой диаграммой.

<sup>1</sup> Такая доска применена по предложению инж. Словиковского на Мурманской ж. д.

*Порядок расстановки вагонов* в сборном поезде должен быть таков, чтобы маневры на промежуточных станциях могли быть выполнены минимальным количеством заездов и обгонов. В этих целях вагоны назначением на одну и ту же станцию своего участка ставятся в одну группу, а группы — в географическом расположении станции с учетом действующих ПТЭ.

4. Организация движения. *Отправление сборных поездов с распорядительных станций* производится строго в часы, установленные на все время действия расписания грузовых поездов. *Время простоев на отдельных станциях устанавливается*, как указано выше, диспетчером в наряде на каждый день в зависимости от размеров и характера работы. *Время проследования отдельных перегонов* задается диспетчером, исходя из установленных дифференциальных времен хода поездов, т. е. времен, установленных в зависимости от веса поезда.

5. Маневры сборных поездов на промежуточных станциях. Маневры сборных поездов на промежуточных станциях производятся под руководством главного кондуктора. В случае простых сцепок и отцепок вагонов никаких письменных нарядов не дается и маневры производятся по словесным указаниям дежурного по станции. Маневровая работа должна строго укладываться во время, назначенное диспетчером.

6. Стандартизация работы сборных поездов. Для каждой промежуточной станции разрабатываются стандартные сроки маневровой работы и стоянок по техническим надобностям. В том случае, если в сборных поездах производится перевозка мелочных грузов в курсовых вагонах, преподаются также стандарты погрузки и выгрузки в зависимости от количества грузов и числа рабочих грузчиков. Выработанные стандарты работы на промежуточных станциях и порядок выполнения отдельных работ фиксируются специальной инструкцией для каждой промежуточной станции и общей по участку. Для ориентировочных расчетов можно пользоваться следующими стандартами.

#### На маневровую работу:

Первые 10 рейсов:

В летний период . . . . .	4,0 мин. на рейс
В переходной . . . . .	4,5 " " "
В зимний . . . . .	5,0 " " "

Остальные рейсы сверх 10:

В летний период . . . . .	3,5 " " "
В переходной . . . . .	4,0 " " "
В зимний . . . . .	4,5 " " "

Рейсы на ветви с вагонами или без них (туда и обратно):

Первый километр в летний период . . . . .	18 мин.
"    "    "    переходной " . . . . .	20 "
"    "    "    зимний " . . . . .	24 "
Каждый следующий километр рейса в летний период . . . . .	12 мин.
"    "    "    "    в переходной . . . . .	14 "
"    "    "    "    в зимний . . . . .	16 "

На погрузку и выгрузку:

При погрузке и выгрузке на путях:

Открытие вагона . . . . .	2,0 мин.
На 100 кг . . . . .	1,5 "
На пломбировку . . . . .	2,0 "

При погрузке и выгрузке на пакгаузе:

Открытие вагона . . . . .	1,0 мин.
На 100 кг . . . . .	1,0 "
На пломбировку . . . . .	1,0 "

**7. Применение различных локомотивов.** В целях сокращения простоев сборных поездов на промежуточных станциях с более или менее значительной работой на целом ряде станций производится подготовка вагонов для сборных поездов посредством применения (там, где это выгодно) *локомоторов или конной тяги*. На станциях с незначительной работой применяются *аншпуги*. При помощи локомоторов, конной тяги или аншпугов производятся все маневры с вагонами на промежуточных станциях, с тем чтобы прибывший сборный поезд мог ограничиться только прицепкой уже готовой группы вагонов и отцепкой вагонов назначением на данную станцию.

**8. Выделение специальных бригад.** Для успешности маневровой работы сборных поездов на промежуточных станциях обычно выделяются для обслуживания их специальные поездные и локомотивные бригады. Такие бригады, зная хорошо станцию участка, наиболее рационально производят работу со сборным поездом. Оплата этих бригад устанавливается в таком размере, чтобы заработок их был не ниже среднего заработка бригад прямых поездов.

**9. Прочие мероприятия по улучшению работы сборных поездов.** Кроме перечисленных способов и мероприятий проводятся мероприятия по сокращению стоянок сборных поездов и части *перустройства станций* (перенос и укладка новых стрелочных переводов, тупиков, водонапорных колонок, мест набора топлива) *усиления освещения станций* и пр.

инж. И. Г. Тихомиров



## РЕГУЛИРОВКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК

### I. Сущность и задачи регулировки железнодорожных перевозок

Регулировка ж.-д. перевозок разделяется:

- 1) на организационно-предупредительную и
- 2) на оперативно-регулирующую деятельность.

*Первый этап* осуществляется в самом процессе составления перевозочного плана. Задача его — так организовать перевозки, чтобы, удовлетворив возможно полнее поступающие заявки со стороны всех отраслей социалистического хозяйства, вместе с тем наиболее совершенным образом использовать перевозочные средства ж.-д. транспорта.

К мероприятиям, организующим погрузку, относятся:

- 1) устранение в перевозочном плане излишне дальних и встречных перевозок однородных грузов;
- 2) построение перевозочных планов на принципе максимального развития отправительских маршрутов с мест погрузки массовых грузов;
- 3) комбинирование мелких отправок, следующих с отдельных станций, в крупные партии до станций назначения в прямых вагонах;
- 4) разработка и согласование между дорогами схем маршрутных поездов и их расписаний;
- 5) согласование в узловых пунктах между отдельными дорогами плановых норм передачи груженых вагонов;
- 6) предварительная разработка возможных кружностей в обход затрудненных узлов и направлений;
- 7) согласование на станциях большого прибытия вагонов для выгрузки, а также в цехах и дворах промышленности, фронтов выгрузки с размером ожидаемого прибытия грузов;
- 8) разработка измерителей использования вагонов грузовых парков для каждой дороги;
- 9) распределение вагонов грузовых парков по сети в полном соответствии с потребностью в них для погрузки грузов;
- 10) сосредоточение свободных резервов вагонов вблизи районов ожидаемой крупной погрузки.

*Второй этап (оперативная регулировка)* заключается в систематическом наблюдении за ходом выполнения перевозочного плана и внесении в него коррективов как в силу частичных изменений народнохозяйственной конъюнктуры перевозок, так и в зависимости от технической обстановки выполнения перевозок, а именно:

- 1) недостатка вагонов вследствие невыполнения отдельными дорогами плановых измерителей их использования;
- 2) дефектов в организации станционной работы;
- 3) дефектов в использовании перегонов;

4) обстоятельств стихийного характера (заносы, обвалы, размывы пути);

5) происшествий с поездами;

6) случайных перебоев в работе транспортного аппарата по вине дороги и организаций, пользующихся ж.-д. транспортом:

Таким образом мероприятиями оперативного регулирования охватываются все стадии в передвижении груза и порожних вагонов:

1) погрузка,

2) следование в пути,

3) выгрузка.

Поэтому можно рассматривать следующие виды оперативной регулировки:

1) регулировку погрузки грузов;

2) регулировку при следовании груза, т. е. грузовых вагонных потоков;

3) регулировку выгрузки;

4) регулировку порожняка течений вагонов грузового парка.

Чем ближе по времени оперативная регулировка следует за ходом каждого перевозочного процесса, тем действеннее сказывается ее роль. Отсюда понятны те быстро нарастающие темпы, которыми развивается в условиях планового социалистического хозяйства система централизованной оперативной диспетчерской регулировки основных процессов транспортной работы: поездные, вагонные, станционные, деповские диспетчеры, диспетчеры погрузо-выгрузочных работ и т. д.

## II. Регулировочные органы на железнодорожном транспорте

Органы эти разделяются на: 1) центральный, 2) районные и 3) дорожные.

Утверждение оперативного перевозочного плана в масштабе всей ж. д. сети производится высшим планирующим перевозки органом СССР — *Комитетом по перевозкам при Совете Труда и Обороне (Ком. СТО)*. Техническое наблюдение, контроль за выполнением перевозочного плана, а также директивная в процессе выполнения плана регулировка грузопотоков, т. е. груженых вагонных масс, а также порожних потоков, осуществляются центральным регулирующим органом на ж.-д. транспорте — *Центральным эксплуатационным управлением НКПС (ЦД)*.

Задачи непосредственной оперативной регулировки перевозок в районном масштабе осуществляются районными регулируемыми органами на транспорте — *Районными управлениями оперативного планирования и регулирования перевозок (РУПР)*.

К каждому РУПР отнесены определенные дороги, в границах которых и осуществляется регулировочная их деятельность. Регулировочные мероприятия на пограничных между отдельными РУПР пунктах согласуются заинтересованными РУПР между собою, а при недостижении согласия разрешаются центральным регулирующим органом (ЦД).

*Управления дорог* осуществляют задачи внутридорожной регулировки; в основном управления дорог в деле регулировки перевозок являются аппаратами, технически приводящими в исполнение как организационно-предупредительные, так и оперативные мероприятия центральной и районной регулировки перевозок.

### III. Методы регулировки перевозок

1. Регулировка погрузки. Регулировка погрузки в процессе составления оперативного перевозочного плана заключается, как было указано выше, в проведении организационно-предупредительных мероприятий, имеющих задачей наиболее совершенно использовать перевозочные средства ж.-д. транспорта (устранение встречных и излишне дальних перевозок, развитие отправительской маршрутной погрузки, партионные перевозки мелочных грузов).

При выполнении плана необходимость в оперативной регулировке погрузки наступает всякий раз, когда наличие вагонных парков на дороге по той или другой причине не отвечает потребности, предусмотренной перевозочным планом.

Причины эти весьма различны, но основная — невыполнение дорогами плановых измерителей использования вагонных парков, происходящее частью по вине дорог, частью по вине организаций, задерживающих вагоны свыше установленных сроков под операциями погрузки и особенно выгрузки.

Превышение отдельными дорогами погрузки против плана не за счет улучшения измерителей использования вагонных парков, а за счет задолженности вагонами соседним дорогам на передаточных пунктах, служит также причиной невыполнения погрузочного плана на отдельных дорогах из-за недостатка вагонов.

Во всех таких случаях возникает потребность в оперативной регулировке погрузки с предоставлением преимущества более ответственным по моменту грузам, с переносом погрузки ряда других грузов на более поздние периоды планового месяца.

Регулировка погрузки систематически выполняется органами районной регулировки перевозок (РУПР) в полном соответствии с параллельно ведущейся регулировкой вагонных парков по отдельным районам (*центральная регулировка*) и дорогам сети (*районная регулировка*).

Острый недостаток вагонов в отдельных районах сети, вследствие их задержки другими районами, может создать такое положение, когда, в целях регулировки погрузки особо срочных и ответственных массовых грузов, приходится снижать погрузку на отдельных дорогах и освобождающийся порожняк направлять в те районы, где в них имеется острая нужда, запрещая в исключительных случаях погрузку в него даже попутных грузов, чтобы ускорить продвижение вагонов.

Отсюда становится ясным, насколько ответственна задача точного и своевременного выполнения регулировочных нарядов на передвижение порожняка в целях регулировки плановой погрузки.

В распоряжении РУПР при составлении плана перевозки остается *резервный фонд погрузки*, которой они используют для погрузки срочных грузов, не предусмотренных перевозочным планом.

*Частичные исправления перевозочного плана* по ходатайствам организаций выполняются распоряжением РУПР.

*Дороги подают вагоны под погрузку* по ответственным планам, согласно календарному распределению погрузки по плану, а по ориентировочным планам—по заявкам на станциях отправителей грузов (в размерах, предусмотренных общей месячной цифрой в перевозочном плане).

**2. Регулировка грузопотоков. Нормы передачи вагонов.** Для бесперебойного пропуска грузовых потоков в узловых пунктах на стыках между двумя или несколькими дорогами, в каждом таком стыке, являющемся передаточным пунктом, Центральным эксплуатационным управлением НКПС устанавливаются *максимальные нормы передачи вагонов* между дорогами числом двухосных груженых единиц в сутки в направлениях грузовых течений вагонов.

Нормы эти согласуются как с перерабатывающей способностью передаточного пункта, так и с пропускными способностями магистралей, отходящих от этого пункта. В норму эту входят как обменные вагоны, так и вагоны срочного возврата.

Если ограничивающим моментом при установлении максимальной нормы передачи вагонов является пропускная способность прилегающих магистралей, то в устанавливаемую максимальную норму передачи не входят груженые вагоны, следующие в самый передаточный пункт под выгрузку, т. е. такие вагоны принимаются сверх максимальной нормы передачи.

Максимальные нормы передачи ежегодно пересматриваются в сторону их увеличения в зависимости от путевого переустройства передаточных пунктов и улучшения в них организационных форм работы.

Кроме максимальных норм передачи вагонов в каждом передаточном пункте устанавливаются на каждый месяц *плановые нормы передачи* в зависимости от размера ожидаемых грузопотоков.

При изменении размеров грузопотоков против плана плановая норма передачи может быть изменена в сторону повышения по согласованию между собою соответствующих РУПР, но не чаще чем раз в декаду месяца с объявлением об этом заинтересованным дорогам не позднее чем за три дня до наступления каждой декады, чтобы дороги имели время перестроить свои вывозные средства из узла.

Фактическая суточная передача вагонов, превышающая плановую норму передачи на один состав, допускается при условии, чтобы в декадный период месяца, в среднем, суточная передача вагонов соответствовала плановой норме. Такие вагоны проводятся по документам перехода в сутки фактической их передачи.

*Обмен по заявкам.* Дороге сдающей вменяется в обязанность ежедневно, не позднее чем за 24 часа до начала обменных суток, сообщать дороге принимающей заявку на предстоящую сдачу вагонов.

При снижении грузопотока заявка может снижаться по сравнению с предыдущими сутками на десять процентов или на один состав,

если десять процентов не дают целого состава, при том однако условии, чтобы общее снижение заявок не превышало тридцати процентов декадной нормы обмена. Дальнейшее снижение допускается только с разрешения РУПР.

При повышении грузопотока заявка повышается с такой же последовательностью до достижения плановой нормы плюс один состав сверх этой плановой нормы.

В этих пределах согласия на прием со стороны дороги принимающей не требуется.

Заявка на сдачу с превышением плановой нормы более чем на один состав допускается только при согласии дороги принимающей. При дальнейшем устойчивом повышении потока РУПР должен повышать плановую норму.

Независимо от установленных штрафов по обмену вагонами дорога сдающая уплачивает дополнительный штраф за каждый вагон не сданный против суточной заявки. Равным образом такой же штраф уплачивает дорога принимающая за каждый недопринятый вагон против заявки.

*Технические кружности.* Если планируемый через тот или другой передаточный пункт грузопоток превышает максимальную норму передачи, то в отдельных узлах, где это оказывается возможным по расположению отходящих от него линий, Центральным эксплуатационным управлением НКПС устанавливаются на определенные периоды *плановые технические кружности* числом двухосных вагонных единиц, которыми и направляется часть грузопотока, не укладывающаяся в максимальную норму передачи.

Помимо плановых технических кружностей, объявленных Центральным эксплуатационным управлением НКПС, РУПР могут, по согласованию между собою, назначать и другие кружности, используя их как при случайных скоплениях груженых вагонов в узлах, так и с более или менее длительным характером их действий в течение планового месяца.

Управления дорог имеют право при необходимости применять кружности в пределах своих линий, ставя об этом в известность соответствующий РУПР. Эти внутривозрожные кружности не должны увеличивать подхода груженых вагонов к пограничным между отдельными дорогами передаточным пунктам, так как всякое изменение плановой нормы передачи в сторону ее увеличения должно производиться только РУПР.

*Ограничения и запрещения погрузки и приема груженых вагонов на передаточных пунктах.* При перерыве движения вследствие происшествий с поездами, порчи путей и сооружений, атмосферных явлений, при большом скоплении на данной линии или в данном узлом пункте дороги груженых вагонов, превышающем перерабатывающую способность узла или пропускную способность отходящих от него магистралей, может быть ограничен прием от соседних дорог вагонов затрудненного направления или с грузами определенного рода, а в исключительных случаях и вовсе прекращен на определенный период времени. Об ограничениях и прекращении приема

грузов управления дороги объявляют конвенционными телеграммами. На РУПР лежит обязанность проверки ограничений приема и мероприятий по восстановлению нормального положения.

При ограничении приема груженых вагонов от соседних дорог РУПР должен дать соседним РУПР разверстку ограниченной нормы приема по каждому передаточному пункту дороги и в соответствующем проценте сократить собственную погрузку дороги, на которой возникло затруднение в определенном направлении.

В счет ограниченной нормы приема груженых вагонов должны следовать в первую очередь груженные вагоны с грузом, имеющим особо важное значение по моменту, причем РУПР, давая распоряжение об ограничении приема, может указать, какие грузы не должны ограничиваться приемом.

Начальники передаточных станций должны держать на учете вагоны с грузами ограниченного направления и в первую очередь в счет ограниченной нормы передачи сдавать груженные вагоны с грузами, имеющими особо важное значение по моменту.

Каждый РУПР, получивший ограниченную норму приема груженых вагонов на передаточном пункте дороги, разверстывает эту норму между передаточными пунктами этой дороги, если нет возможности уложиться в норму только сокращением погрузки на дороге.

При прекращении приема груженых вагонов определенного назначения на передаточных пунктах, РУПР по согласованию между собою, могут в виде исключения пропускать вагоны, погруженные до объявления прекращения приема, в целях приближения их к станциям назначения, если прекращение приема не вызывается обстоятельствами длительного характера и можно рассчитывать, что при подходе этих вагонов к затрудненным пунктам запрещение будет снято.

**3. Регулировка выгрузки.** При затруднениях с выгрузкой вагонов вследствие переполнения складочных помещений дороги несвоевременно вывозимыми со станционных территорий грузополучателями грузами, а также при затруднениях с выгрузкой на ветвях не общего пользования, дорога должна принимать следующие *меры регулировочного характера* в последовательном порядке:

1) *известить* при возможности грузополучателей о создающемся затруднении с выгрузкой и предложить усилить выгрузку вагонов (если они должны быть выгружены средствами грузополучателей) и вывоз грузов со станционных территорий;

2) применить *понудительные мероприятия* к ускорению выгрузки вагонов и освобождению от грузов станционных территорий, предусмотренные ст. 84 Устава жел. дор. (штрафы за простой вагонов и хранение грузов, вывоз груза на другие станции или в заарендованные склады для выгрузки, продажу грузов с торгов);

3) *ограничить или вовсе прекратить прием грузов на станцию*, затрудненную по выгрузке, с согласия РУПР.

Размер назначаемых штрафов за простой вагонов и хранение грузов может быть установлен в многократном размере против нормальной ставки в сутки за простой вагона и хранение груза (5-кратные,

10-кратные, 20-кратные штрафы). Применяя эту меру, дорога должна предварительно обследовать, чем вызывается задержка в освобождении вагонов и складочных помещений дороги и можно ли применение штрафных мер фактически ускорить вывоз груза.

Если затруднения с вывозом груза вызваны, например, таким обстоятельством, как полное бездорожье (весенняя распутица) или отсутствием переправы через реки, то, разумеется, штрафные мероприятия не окажут воздействия и только лягут накладным расходом на перевозку.

Штрафные мероприятия за несвоевременный вывоз груза должны применяться только к тем грузополучателям, которые своевременно не вывозят груз, а не ко всем грузополучателям данной станции в целом.

Точно так же выгрузка на других станциях дороги или в заарендованные за счет грузополучателей склады должна применяться к грузам неисправных по вывозу грузов грузохозяев.

Ограничение и полное прекращение приема грузов на станцию являются крайнею мерою, которая должна применяться в тех случаях, когда другие перечисленные выше меры не достигают цели или по обстоятельствам дела оказываются нецелесообразными. Если не может быть рекомендовано излишней поспешности в применении этой регулировочной меры, то, с другой стороны, не должно быть проявлено медлительности в тех случаях, когда такая мера является единственно необходимой.

В виду этого дороги должны вести систематический *учет подхода грузов* на такие станции, где, по опыту прошлого, есть основание ожидать затруднений с выгрузкой и вывозом грузов, чтобы вовремя обратиться к РУПР с указанием на необходимость объявления ограничения или полного прекращения приема определенных родов грузов, или грузов определенных получателей, или всех грузов в целом.

4. Регулировка вагонных грузовых парков. По каждому кварталу года Центральным эксплуатационным управлением НКПС разрабатываются для каждой дороги основные измерители использования вагонов грузовых парков, которые кладутся в основу расчета потребности вагонов по плановому грузообороту. Расчет производится по формулам, приведенным в разделе использования перевозочных средств железных дорог.

*Измерители* эти содержат следующие данные:

- 1) средний груженный рейс вагона;
- 2) средний полный рейс вагона;
- 3) средне-взвешенное расстояние между распорядительными станциями;
- 4) коэффициент местной работы вагонов;
- 5) отношение порожнего пробега к груженому пробегу;
- 6) средняя участковая скорость поездов;
- 7) средний простой вагона под одной операцией нагрузки и выгрузки;
- 8) средний простой вагона на распорядительной станции.

В случаях назначения по месячному плану таких размеров перевозки, до выполнения которых приписной парк данной дороги является недостаточным, распоряжением регулировочных органов вагонный парк пополняется до размера потребности из парка других дорог или резерва НКПС. Это пополнение парка производится на условиях бесплатной командировки.

Если же недостача вагонного парка обуславливается невыполнением дорожно заданных измерителей использования вагонов, то пополнение парка производится по плану.

Регулировка вагонных парков производится:

- а) командированием вагонов с одних дорог на другие натурой,
- б) посредством записи потребного количества вагонов долгом по обмену,
- в) сдачей сверх равночисленного обмена,
- г) назначением переучетов образовавшихся вагонных долгов с одних передаточных пунктов на другие.

Перед наступлением каждого месячного планового периода РУПР получают от органа центральной регулировки приказ регулировки вагонных парков по дорогам с указанием сдачи вагонов сверх равночисленного обмена по основным направлениям вагонной регулировки. РУПР уточняют этот приказ по отдельным передаточным пунктам каждой дороги.

На дорогах, получивших такой приказ, лежит обязанность его выполнения своевременной подгонкой необходимого количества вагонов, впредь до обеспечения своей погрузки.

При производстве передачи в обменных пунктах первые прибывшие партии вагонов засчитываются в число следующих в командировку и лишь остаток от назначенной суточной нормы сдачи в командировку засчитывается в текущий обмен.

Управления отдельных дорог разверстывают предоставленный им на плановый месяц вагонный грузовой парк между эксплуатационными районами, а последние—между станциями погрузки.

В распоряжении Центрального эксплуатационного управления оставляется *резерв вагонов* в размере около 5% от всего парка для удовлетворения экстренных сверхплановых потребностей и на случай прорыва в работе отдельных дорог вследствие невыполнения плановых измерителей использования вагонов.

#### IV. Переучеты вагонных долгов

1. Понятие о родовых и числовых вагонных долгах. При невыполнении дорожно на передаточном пункте обязательства по *равночисленному обмену грузовыми вагонами* за ней образуется *вагонный долг*, измеряемый числом вагонных двухосных единиц за каждые сутки; на техническом языке дорога должая называется свой вагонный долг долгом „за нами“. Дорога же, недополучившая вагонов по обмену, считает образовавшийся долг долгом „нам“. Так как при долге „за нами“ должая дорога не сданные по обмену ва-



гоны имеет в своем парке, то долг свой она считает плюсом к парку и обозначает его, например, + 320; долг же „нам“, указывающий на недостатку вагонов в парке дороги, обозначается минусом к парку, например —320.

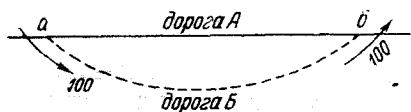
Долг вагонами, учтенный общим числом двухосных единиц без разделения по роду вагонов (крытые, платформы, полувагоны), называется *числовым*. Долг же, исчисленный по отдельным родам вагонных единиц, называется *родовым*. Числовые и родовые вагонные долги на передаточном пункте могут не совпадать между собою по направлению. Например, дорога *A* должна дороге *B* на передаточном пункте 100 платформ, а дорога *B* должна дороге *A* в том же пункте 200 крытых.

Родовые долги дороги *A*:

крытыми вагонами „нам“ — 200,  
платформами „за нами“ + 100.

Числовой долг дороги *A* „нам“ :  $200 - 100 = 100$  единиц.

При отсутствии числового долга на передаточном пункте могут быть родовые вагонные долги. Например дорога *A* должна дороге *B* на передаточном пункте 100 крытых, а дорога *B* должна дороге *A* 100 платформ. Числовой долг равен нулю, в то время как имеются родовые долги.



[Фиг. 180.]

2. Различные виды переучетов вагонных долгов. Две дороги *A* и *B* соприкасаются между собою в двух пунктах *a* и *b* (фиг. 180), и в пункте *a* образовался долг за дороною *A* в пользу дороги *B* — 100 крытых, а в пункте *b* образовался долг за дороною *B* в пользу дороги *A* также 100 крытых.

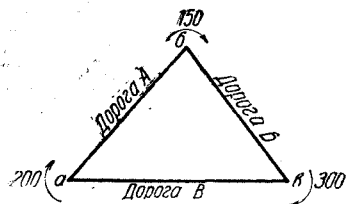
При погашении долгов натурою порожними вагонами дорога *A* сдает дороге *B* в пункте *a* 100 крытых порожних, а дорога *B* должна будет прогнать может быть часть тех же номеров вагонов в пункт *b* для погашения ими своего вагонного долга дороге *B* по пункту *b*. Произойдет совершенно ненужная, а стало быть с хозяйственной и эксплуатационной точек зрения вредная, круговая перегонка порожняка с дороги *A* на дороною *B* с обратным возвращением на ту же дороною *A*.

Следует избежать такой круговой перегонки порожняка, своевременно заметив встречность вагонных долгов и списав их. Разумеется, в разбираемом примере ни дорога *A*, ни дорога *B* ничего не потеряют, если встречные долги по пунктам *a* и *b* будут просто списаны. Такое списание встречных долгов между дорогами на передаточных пунктах носит название *переучета вагонных долгов*.

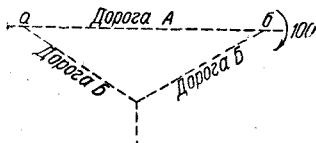
Переучет вагонных долгов может быть выполнен как между двумя, так и между несколькими дорогами, соприкасающимися между собою в передаточных пунктах. Пример: дороги *A*, *B* и *B* соприкасаются между собою в передаточных пунктах *a*, *b* и *v* (фиг. 181).

В пункте *a* дорога *B* задолжала дороге *A* 200 крытых вагонов; в пункте *б* дорога *A* задолжала дороге *B* 150 крытых; в пункте *в* дорога *B* задолжала дороге *B* 300 крытых. Стрелки на чертеже показывают, что получился круговой долг крытыми вагонами.

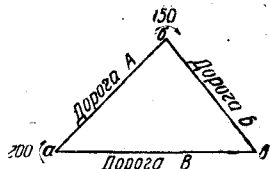
Без всякого ущерба для интересов дорог надо списать по пунктам *a*, *б* и *в* долг в размере 150 крытых вагонов. Тогда в пункте *a* дорога *B* будет должна дороге *A* только 50 крытых; в пункте *б* долг дороги *A* дороге *B* будет равен 0; в пункте *в* дорога *B* будет должать дороге *B* только 150 крытых. Таким списанием части долга мы избежали вредной круговой перегонки порожних вагонов в количестве 150 единиц.



Фиг. 181.



Фиг. 182.



Фиг. 183.

Указанные типы переучетов вагонных долгов являются простейшими. Практика указывает возможность более сложных случаев.

3. Перенос вагонных долгов с одних передаточных пунктов в другие. Дорога *A* задолжала дороге *B* 100 крытых вагонов по пункту *б* (фиг. 182).

По пункту *a* вагонный долг равен 0. Преимущественный грузовой поток следует с дороги *A* на дорогу *B* по пункту *a*. Можно перенести 100 вагонов долга дороги *A* из пункта *б* в пункт *a* с тем, чтобы дорога *A* погасила его по этому пункту грузовым потоком. Дороге *A* это будет легко сделать, так как преимущественный грузовой поток следует от нее по пункту *a*, почему долг будет погашен, если дорога *B* не будет посылать в пункт *a* порожних вагонов.

Такой перегон вагонного долга в пункты преимущественного грузового потока вполне рационален, так как избавляет дороги от перегонки порожних вагонов.

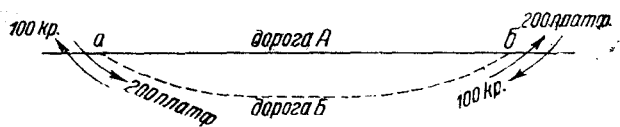
Если через пункт *a* с дороги *A* на дорогу *B* следует порожняк в кратчайшем направлении к местам погрузки, то также представляет выгоду перенос вагонного долга дороги *A* из пункта *б* в пункт *a*, так как этим сокращается путь следования порожняка.

Пользуясь направлением преимущественного грузового потока, можно применить следующий тип переучета вагонного долга (фиг. 183).

Дорога *B* должна дороге *A* в пункте *a* 200 крытых, а в пункте *в* дороге *B* долга нет; дороге *A* должна дорога *B* в пункте *б* 150 крытых. Кругового долга не получается, но вместе с тем известно, что преимущественно грузовой поток следует с дороги *B* на дорогу

Б по пункту в. В таком случае переучет можно сделать в количестве 150 вагонов способом, показанным на фиг. 184.

Интересы дорог при этом переучете вагонных долгов не пострадали; но дорога В, имеющая преимущественное грузовое течение по пункту в на дорогу Б, получила возможность погасить образовавшийся в результате переучета вагонный долг по пункту в грузовым потоком.



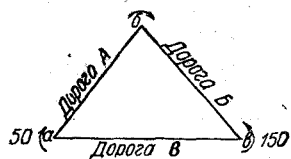
Фиг. 185.

менением и без изменения числового долга. Дорога А (фиг. 185) должна дороге Б по пункту а 200 платформ, а в свою очередь дорога Б по этому же пункту а должна дороге А 100 крытых вагонов.

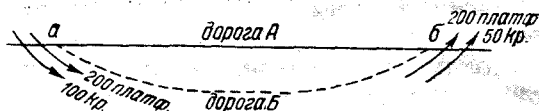
По пункту б дорога Б должна дороге А 200 платформ, а в свою очередь дорога А должна дороге Б 100 крытых.

Родовые долги таким образом по каждому пункту направлены в разные стороны. Числовые долги по пункту а за дорогом А 100 единиц, за дорогом Б по пункту б также 100 единиц.

Преимущественный грузовой поток по пункту а идет в сторону дороги Б, а по пункту б в сторону дороги А (фиг. 189).



Фиг. 184.



Фиг. 186.

В этом случае переучет платформенного долга в количестве 200 единиц по пунктам а и б следует сделать без изменения числовых долгов по каждому из этих пунктов. Иначе говоря, платформенный долг мы заменяем крытыми вагонами, причем числовой долг по каждому пункту будет погашен преимущественным грузовым потоком без специальной перегонки порожних крытых вагонов.

Дорога А (фиг. 186) должна дороге Б по пункту а 200 платформ и 100 крытых вагонов, а дорога Б должна дороге А по пункту б 200 платформ и 50 крытых.

Родовые долги таким образом по каждому пункту направлены в одну сторону. Числовые долги по пункту а за дорогом А 300 единиц и за дорогом Б по пункту б 250 единиц (фиг. 186).

В этом случае, переучитывая родовые долги платформами и крытыми (200 платформ и 50 крытых), необходимо списать на 250 и числовой долг.

5. Автоматические переучеты вагонных долгов. Круговые автоматические переучеты долгов назначаются обычно между

двумя передаточными пунктами с устойчивыми встречными грузовыми потоками, почти равными по своей величине.

Например, если в пункте *a* суточная сдача груженых вагонов с дороги *A* на дорогу *B* равна 100 единицам, а обратно с дороги *B* на дорогу *A* 40 единицам, то, во избежание должания, дорога *B* должна будет ежедневно подгонять к пункту *a* 60 порожних вагонов.

С другой стороны, может оказаться, что в пункте *b* суточная сдача груженых вагонов с дороги *B* на дорогу *A* равна 120 единиц, а обратно с дороги *A* на дорогу *B* 50 единицам; почему, во избежание должания, дорога *A* должна будет ежедневно подгонять к пункту *b* 70 порожних вагонов для сдачи их на дорогу *B*, получая в то же время 60 порожних вагонов по пункту *a* с дороги *B*.

Во избежание круговой перегонки порожняка возможно установить автоматический, через определенные промежутки времени (ежедневно, раз в декаду месяца), переучет вагонных долгов, совершаемый передаточными пунктами без особого каждый раз распоряжения о переучете вагонного долга со стороны регулировочного органа (РУПР).

Количество вагонов, переучитываемых автоматически между двумя или несколькими пунктами, определяется по наименьшей разнице перехода груженых вагонов в обе стороны в каждом из этих пунктов и устанавливается распоряжением РУПР, если оба передаточных пункта принадлежат дорогам, входящим в состав данного РУПР, или же соглашением между соседними РУПР, если передаточные пункты принадлежат дорогам, входящим в состав различных РУПР.

В вышеприведенном примере можно между пунктами *a* и *b* установить ежедневный автоматический переучет 60 единиц.

6. Переучеты долгов хлебными щитами. По соображениям сокращения пробегов вагонов, загруженных хлебными щитами, направляемыми в уплату долгов, и скорейшей доставки хлебных щитов к местам погрузки хлеба, необходимо применять систематические переучеты долгов хлебными щитами, перенося образовавшиеся долги в пункты, ближайšie к району погрузок хлеба, за счет списания долга в других пунктах, где погашение долга натурой вызвало бы удлиненный пробег щитов.

Техника переучетов долгов хлебными щитами та же, что и для вагонов.

7. Значение переучетов вагонных долгов для использования грузовых вагонов. *Задачи переучета вагонных долгов:*

1) уничтожить ненужный пробег порожняка по дорогам в тех случаях, когда он создается исключительно конфигурацией вагонных должаний и пересылка его в данном направлении не диктуется соображениями обеспечения пунктов погрузки;

2) выпрямить течение порожних вагонов к пунктам погрузки посредством переноса вагонных долгов из одних передаточных пунктов в другие, связанные кратчайшими направлениями с пунктами погрузки;

3) обеспечить линии с заполненной грузовыми потоками пропускными способностями, сняв с них переброску порожняка;

4) достигнуть погашения вагонных долгов, где представляется возможным, грузовым потоком, перенося задолженность вагонами на направления с преимущественным грузовым потоком.

Само собою разумеется, что в аппарате вагонной регулировки как центральном, так и районных, надо иметь зоркий и опытный глаз, чтобы во-время усмотреть, как складывается ежедневно задолженность в обменных пунктах дорог нашей сети, и во-время сделать распоряжение о производстве круговых переучетов.

Часто в переучет приходится захватывать не две или три дороги, как указано в примерах, а пять-шесть и более дорог, связывая переучетом обменные пункты Сибири с обменными пунктами крайнего запада и юга. Получаются круги в несколько тысяч километров, по которым порожние вагоны делали бы совершенно ненужные пробеги, если бы не было сделано во время кругового переучета вагонного долга.

Распоряжения о переучете вагонных долгов даются органом центральной или районной регулировки или соглашением между собой органов районной регулировки. Разумеется, для правильного и целесообразного назначения вагонных переучетов необходимо тщательно изучать главнейшие направления грузовых и порожних течений вагонов и степень устойчивости этих течений (по родам вагонов), чтобы переучетами действительно достигать тех целей, для которых они должны применяться,

Острота вопроса с переучетами вагонных долгов в настоящее время резко уменьшилась в связи с практикою регулировочных приказов на распределение вагонных парков по ж.-д. сети, так как порожняк направляется по указаниям регулировочных приказов, а не автоматически к пунктам, по которым имеется задолженность.

*инж. В. М. Страхов*

## ГЛАВА VI

### СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ

#### I. Системы и виды специализации поездов

Под специализацией поездов понимается такой порядок их составления, при котором вагоны определенных назначений соединяются в специальные поезда, следующие затем без переделки состава до определенного пункта выгрузки или расформирования поезда.

Первичным видом специализации является выделение в особые поезда (*сборные*) — вагонов, отцепляемых на прилегающих к распорядительной станции участках, с тем чтобы все остальные вагоны могли проходить хотя бы один распорядительный участок без стоянок для отцепки и прицепки вагонов.

Следующей ступенью специализации поездов является выделение в особые поезда вагонов, следующих до второй или далее ее лежащей распорядительной станции. Такие поезда проходят не менее двух распорядительных участков без переработки и называются *сквозными*.

Сквозные поезда могут проходить большое расстояние без переделки, иногда захватывая несколько дорог. В этом случае они называются маршрутами.

*Маршрутами* принято также называть поезда, идущие непосредственно с мест погрузки на места выгрузки вагонов. Если такие поезда организуются самими отправителями, то они называются *отправительскими маршрутами*. Одной из наиболее совершенных форм маршрутизации являются так называемые *замкнутые маршруты*, специальные составы, курсирующие между двумя определенными пунктами.

Можно различать *четыре* системы специализации поездов:

1) *цельносоставная* — формирование поездов посредством подборки вагонов одного назначения целыми составами;

2) *групповая* — составление поездов из *подобранных* групп нескольких определенных назначений;

3) *ступенчатая* — формирование поезда не посредством накопления на одной станции, а несколькими попутными станциями, при посредстве прицепок групп одного назначения к определенному постоянному поезду, проходящему маршрутным расписанием по ряду распределительных участков;

4) *первичная специализация поездов* — наличие только сборных и участковых поездов.

Различают два вида специализации поездов:

1) специализация с мест погрузки — *отправительские маршруты*;

2) специализация — формирование поездов сортировочными станциями.

Схемы специализации устанавливаются по трем принципам:

1) специализация поездов преимущественно как *средство ускорения оборота вагонов всего грузового парка*, причем попутно достигается снижение суммы и стоимости маневровой работы станции и ускорение доставки грузов;

2) специализация поездов преимущественно как *средство правильной организации сортировочной работы станций* и снижении суммы и стоимости маневровой работы станций, причем попутно может быть достигнуто сокращение оборота вагонов всего грузового парка и ускорение доставки отдельных струй потока;

3) специализация поездов преимущественно как *средство ускорения доставки отдельных струй потока*, даже иногда за счет большей траты технических средств, например ухудшения оборота вагонов грузового парка в целом и большего расхода маневровых средств.

Железным дорогам СССР приходится работать в настоящее время с напряженным балансом вагонного парка. В борьбе за ускорение оборота вагона мобилизованы усилия всех работников

транспорта. Отсюда—увеличение роли специализации как мощного средства ускорения оборота вагона. Дороги СССР работают в настоящий момент в условиях осуществления ударных строек второй пятилетки. Отсюда—усиление значения специализации поездов как средства ускорения доставки отдельных струй потока. Целый ряд грузов для ударных строек и т. п. следует в порядке срочной специализации с преимуществом перед другими грузами и поездами.

Специализация поездов является планом согласованной сортировочной работы станций сети; в условиях планового советского хозяйства совершенно очевидна возможность и необходимость отчетливого и правильного распределения сортировочной работы между станциями сети.

Специализация поездов имеет большое значение и в деле ускорения внедрения элементов реконструкции. Например, применяя замкнутые маршруты по магистралям Урал—Кузбасс, Донбасс, Кривой Рог и др., мы имеем возможность вводить на них немедленно все связанные между собой элементы реконструкции, независимо от сроков их применения на всей сети.

Особое значение придается развитию отправительской маршрутизации, обеспечивающей следование маршрутов с мест погрузки непосредственно в места выгрузки.

Рост маршрутизации и специализации поездов на нашей сети характеризуется следующими цифрами: в 1926/27 г. было охвачено маршрутами 7,7% от общей погрузки сети, в 1927/28 г.—11,3%, в 1929/30 г. свыше 30%, в настоящее время—свыше 60% от общей погрузки сети.

## II. Специализация поездов за границей

Вопросам специализации грузовых поездов уделяется также большое внимание за границей, особенно в САСШ и Германии.

Разные экономические и политические условия и разные целевые установки создают разные организационные формы и разные постановки задач у нас и у них. Целевой установкой специализации в САСШ является скорейшая доставка грузов, скорейшая по сравнению с другой конкурирующей дорогой и по сравнению с другим видом транспорта, скорейшая в смысле доставки груза к определенному часу суток, удобному для грузополучателя.

Американские дороги, равно как и Германские, широко применяют метод *групповых поездов*, кроме поездов, перевозящих массовые грузы (уголь, руду и т. д.). При этом станции работают в полном соответствии с заранее разработанной схемой работы данного поезда, увязанной с расписанием и содержащей подробные указания, сколько и на какой станции он должен прицепить вагонов и какого именно назначения.

Подобные схемы специализации составляются обычно тем же примерно порядком, как составляются наши схемы движения пассажирских поездов на особых съездах, где устанавливаются необ-

ходимые сроки доставки отдельных грузов, расписания движения и обмен группами вагонов на узловых станциях.

Американские дороги применяют также широко *оперативное руководство специализацией поездов*, которая осуществляется при помощи специального инспекторского аппарата в центре и диспетчеров в районах.

Особая телефонная связь и оперативная отчетность облегчают наблюдение за формированием и передвижением всех важнейших сквозных поездов.

*Методы построения схем специализации поездов в Германии* по принципу те же, что и на дорогах САСШ. Только германские железные дороги значительно более интересуются оборотом грузового вагона, хотя и у них вследствие кризиса освободились большие резервы вагонов. Германские железные дороги в основном базируются на групповой схеме специализации, имея чрезвычайно детально разработанные расписания обмена групп на узловых станциях.

### III. Принцип установления схем специализации в СССР

Основным принципом установления схем специализации на дорогах СССР в настоящее время является стремление максимально ускорить оборот грузового вагона.

Потому при установлении схем специализации на наших дорогах необходимы подсчеты выгоды выделения той или иной струи потока с точки зрения вагонооборота, т. е. соблюдения условия, чтобы время, затрачиваемое на специализацию грузовых поездов, было меньше времени, сберегаемого по пути дальнейшего следования вагонов в специализированных поездах по сравнению с их следованием в неспециализированных поездах.

Действующее в настоящее время *наставление по специализации поездов*, изданное НКПС (Э/271 1930 г.) и инструкции дорог рекомендуют пользоваться способом подсчета экономии вагонов, вытекающим из следующих рассуждений.

Для формирования сквозного поезда необходимо иметь такой грузовой поток, при котором задержка вагонов под накоплением их на станции формирования на целый состав покрывалась бы уменьшением стоянок поезда на последующих распорядительных станциях, по пути следования поезда без переработки его состава.

### IV. Элементы простоя вагонов на распорядительных станциях

Простой вагонов на распорядительных станциях *складывается из следующих элементов:*

$t_{np}$  — время простоя под операциями прибытия до расформирования поезда;

$t_{нав}$  — время простоя вагонов для накопления вагонов на целый состав;



$t_{\text{ман}}$  — время маневров с вагонами на станции по расформированию и формированию поезда;

$t_{\text{от}}$  — время под операциями отправления (от конца формирования до отправления поезда).

На станциях формирования сквозного (или маршрутного) поезда выделение каждого добавочного назначения специализации вызывает дополнительную потерю  $12 m$  вагоно-часов, где  $m$  — состав сквозного поезда числом вагонов.

Это вытекает из следующего.

Пусть в сутки накапливается  $n$  поездов какого-либо назначения. Средний промежуток между поездами, или, что одно и то же, среднее время накопления одного поезда равняется  $\frac{24}{n}$  час. Сред-

ний же простой вагонов под накоплением можно принять как среднее арифметическое между 0 часов (простой вагонов, прибывших последними) и 24 часа (простой вагонов, прибывших первыми).

При этом условии средний простой одного вагона для накопления состава, отправляемого в данном направлении специализации ( $t_{\text{нак}}$ ), получится:

$$t_{\text{нак}} = \left(0 + \frac{24}{n}\right) \frac{1}{2} = \frac{12}{n} = \frac{12 m}{n \cdot m} = \frac{12 m}{N},$$

где:  $m$  — состав поезда числом вагонов,  $N = n \cdot m$  — суточное отправление вагонов данного назначения (густота данной струи-потока).

Общий суточный расход вагоно-часов простоя под накоплением для каждого назначения специализации равняется среднему простоя одного вагона, умноженному на число таких вагонов, т. е.

$$t_{\text{нак}} \cdot N = \frac{12 m}{N} \cdot N = 12 m. \quad (1)$$

Отсюда видно, что выделение добавочного назначения специализации вызывает на станции формирования специализированных поездов потерю  $12 m$  вагоно-часов в сутки.

Пример 1. Если со ст. А в заданном направлении специализируемый поток  $N = 60$  вагонам, состав поезда  $m = 40$ , то общий суточный расход вагоно-часов выразится:

$$12 \cdot m = 12 \cdot 40 = 480,$$

Примечание. Формула простоя одного вагона в ожидании накопления целого состава, отправляющегося в данном назначении специализации  $\frac{12 m}{N}$ ,

выведена из условия равномерного прибытия вагонов на станции, что обычно не имеет места в реальной действительности.

Существует семь формул разных авторов для подсчета величины среднего простоя одного вагона под накоплением. Формулы эти различаются каждая своей условностью, положенной в вывод формулы, и некоторые из них выведены и для условия неравномерного прибытия вагонов на станцию в течение суток.

Каждая формула дает свой результат для подсчета среднего простоя одного вагона в ожидании накопления целого состава.

Но все 7 существующих формул дают одну и ту же общую потерю на станции формирования вагоно-часов —  $12 m$  вагоно-часов в сутки при выделении каждого добавочного назначения специализации.

В формулах же для подсчета выгоды специализации с точки зрения экономии в вагоно-часах участвует только эта величина общей потери вагоно-часов на станции формирования ( $12t$ ).

Поэтому наставление по специализации поездов и принимает это выражение  $12t$ ; вывод же выражения  $12t$  приводится самый простой, исходя из равномерного прибытия вагонов.

*На распорядительных станциях по пути следования специализированного поезда — общий расход вагоно-часов простоя под накоплением остается без изменения.*

Это объясняется следующими соображениями.

Выше было показано, что расход вагоно-часов простоя под накоплением для каждого назначения специализации равен  $12t$ ; следовательно расход этот, зависящий только от числа назначений формирования поездов и величины среднего состава этих поездов, является для данного направления постоянным.

Поскольку проследование через распорядительную станцию некоторого количества вагонов определенного назначения в сквозных поездах не избавляет этой станции от формирования собственных поездов тех же назначений, что и прежде, до выделения сквозных поездов предыдущими станциями, поскольку не изменяется и расход вагоно-часов под накоплением на такой распорядительной станции.

Правда, вагоны, следующие со сквозными поездами, совсем не простаивают под накоплением, но соответственно увеличивается средний простой под накоплением остальных вагонов, из которых станция сама формирует поезда.

На распорядительных станциях по пути следования сквозных поездов время маневров для вагонов, следующих с этими поездами, вовсе отпадает; для вагонов, следующих с другими поездами, время маневров может измениться, но это изменение является настолько незначительным, что оно в расчет не принимается.

На станции формирования специализированных поездов при изменении схемы формирования простои по оформлению прибытия ( $t_{np}$ ) и по оформлению отправления ( $t_{om}$ ) не изменяются.

На распорядительных станциях по пути следования сквозного поезда простои по отправлению можно считать неизменяющимися.

Простои же по прибытию вовсе отпадают, так как операции по оформлению прибытия происходят одновременно с оформлением отправления сквозного поезда.

Для каждого вагона, следующего в сквозном поезде через распорядительные станции между станциями формирования и назначения, получается сокращение вагоно-часов простоя, равное для каждого вагона и на каждой распорядительной станции  $t_{np} + t_{ман}(t_g)$ .

Это и есть фактически обеспеченное сбережение расхода вагоно-часов, которое должно быть практически определено для подсчета баланса выгоды установления схемы специализации.

Определение  $t_g$  делается на каждой станции отдельно при посредстве хронометража.

## V. Условия выгодности выделения назначения специализации

Условие выгодности установления добавочного назначения специализации выражается следующим неравенством:

$$m \cdot n \cdot \Sigma t_g > 12m.$$

Подменяя  $\Sigma t_g$  через  $y \cdot t_g^{cp}$  и заменяя  $m \cdot n = N$ , получим:

$$N \cdot y \cdot t_g > 12m, \quad (2)$$

где:  $m$  — средний состав поезда;

$12m$  — увеличение расхода вагоно-часов на станции формирования при выделении добавочного назначения;

$y$  — число распорядительных станций, проходимых сквозным поездом без переработки;

$N$  — число сквозных поездов данного назначения специализации, отправленных за сутки;

$\Sigma$  — сумма;

$\Sigma t_g$  — общее сокращение расхода вагоно-часов для вагона, следующего в сквозном поезде на распорядительных станциях.

$t_g^{cp}$  — среднее сокращение расхода вагоно-часов для вагона, следующего в сквозном поезде на одной распорядительной станции, проходимой без переработки состава =  $t_{np} + t_{ман}$ ;

$N = m \cdot n$  — число вагонов данного назначения специализации, отправленных за данные сутки.

Неравенство  $y \cdot t_g^{cp} \cdot N > 12m$  может быть выражено словами: *формирование специализированных сквозных поездов данного назначения выгодно по вагонообороту, если произведение суточного отправления вагонов этого назначения ( $N$ ) и числа проходимых ими ( $y$ ) распорядительных станций, умноженное на выигрыш расхода вагоно-часов вагона на каждой станции, больше 12-кратного состава сквозного поезда.*

Применим эту формулу для решения выгодности формирования специализированного поезда в двух случаях.

а) Первый случай: состав поезда 40 ваг. при грузопотоке 60 ваг. Поезд проходит без переработки 3 распорядительных станций; средняя экономия в простое каждой распорядительной станции 4 часа;

тогда имеем:

$m = 40, N = 60, y = 3, t_g = 4$  и будем иметь неравенство:

$$3 \cdot 4 \cdot 60 > 12 \cdot 40, \text{ т. е. } 720 > 480.$$

Формирование такого поезда выгодно по вагонообороту.

б) Второй случай: когда состав 60 ваг., а грузопоток 40 ваг. и остальные условия прежние, будем иметь:

$$3 \cdot 4 \cdot 40 < 12 \cdot 60 = 480 < 720.$$

Формирование такого поезда невыгодно.

Установленное выше неравенство позволяет определять возможность выделения тех или иных струй потока в специализированные поезда.

Переход от возможности выделения добавочного назначения специализации к установлению наивыгоднейшей по обороту схемы специализации для целого района ж.-д. сети сводится к сочетанию тех отдельных назначений специализации, которые в совокупности дают наибольшее сбережение вагоно-часов, т. е. к определению распорядительных станций, которые должны формировать специализированные поезда, а также к определению самих назначений специализации, при согласованной работе распорядительных и сортировочных станций всего района специализации.

## VI. Установление схемы специализации

Установление схемы специализации требует тщательного анализа грузовых потоков. В зависимости от сезонных изменений грузовых потоков возможно установить *постоянную или сезонные схемы специализации*.

Выделение специализированных поездов замедляет продвижение грузов, следующих в неспециализированных поездах (участковых).

Для доставки таких грузов в сроки, предусмотренные уставом, необходимо обеспечить на каждом участке, как общее правило, обращение не менее одного участкового поезда в сутки.

Также необходимо обеспечить обращение ускоренных грузовых поездов („грузовых экспрессов“).

Поэтому из числа вагонов, которые можно отправлять в специализированных поездах, необходимо исключить недостающее число вагонов для одного участкового поезда, как правило, а также вагоны, следующие в ускоренных грузовых поездах.

Анализ вагоно-потоков дороги производят, исходя из сведений формы ЭГ № 16, которые посредством складывания вдоль вертикальных и горизонтальных строк позволяют получить вагонопотоки между всеми распорядительными станциями в виде косых таблиц.

Результаты обработки вагонных потоков должны быть представлены графически, в виде диаграммы вагонных потоков, дающей более наглядную картину распределения и нарастания грузовых потоков.

Затем составляются произведения  $N \cdot u_i^{12}$ , максимальные значения которых указывают, какие именно „рейсы“ сквозных поездов являются во всем районе наиболее выгодными по ускорению вагонооборота.

Исключающие друг друга и взаимно независимые назначения проверяются при посредстве сопоставления даваемых ими сбережений вагоно-часов.

Неравенство (2) может быть представлено и в таком виде:

$$12m < \sum t_j \cdot N$$

$$N > \frac{12m}{\sum t_j}$$

т. е. для каждой струи потока может быть вычислено то предельное число вагонов, при котором выгодно по вагонообороту его выделять в специализированный поезд.

Обычно для линейных работников составляются *подсобные таблицы*, в которых прямо указаны, при каком количестве вагонов каждой струи потока она должна быть выделена в специализированный поезд. Таблицы эти могут быть следующего вида:

Подсобная таблица для определения выгодности выделения дополнительных назначений специализации

$m$	$t_y^{ep} = 3 \text{ ч.}$				$t_y^{ep} = 4 \text{ ч.}$				$t_y^{ep} = 5 \text{ ч.}$			
	50	60	75	100	50	60	75	100	50	60	75	100
1	200	240	300	400	150	180	225	300	120	144	180	240
2	100	120	150	200	75	90	113	150	60	72	90	120
3	67	80	100	134	50	60	75	100	40	48	60	80
4	50	60	75	100	38	45	55	76	30	36	45	60
5	40	48	60	80	30	36	45	60	—	—	—	—
6	33	40	50	66	25	30	38	50	—	—	—	—
7	29	34	43	58	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица прямо указывает при данном  $y$ , и дельта  $t_y^{ep}$ , наименьшее число вагонов, позволяющее выделять данное значение специализации.

Эта таблица или ей подобная, выработанная управлениями дорог, служит для руководства агентам станции или районов при назначении дополнительных назначений специализации (сверх постоянной схемы).

Пример. Пусть состав поезда 75 вагонов ( $m = 75$ )  $t_y^{ep} = 3$  ч. Тогда станция  $\Pi$  может выделять сквозные поезда на  $A$  при наличии в сутки 43 вагонов назначением на  $A$  ( $y = 7$ ); та же станция может выделять поезда на  $B$  при наличии 50 вагонов в сутки ( $y = 6$ ).

Станция  $M$  на  $B$  может выделять сквозные поезда при наличии суточного потока этого назначения 75 вагонов и т. д.

Таблицы могут быть также и вида, приведенного на стр. 387.

## VII. Порядок установления схем специализации поездов

На железных дорогах СССР существует следующий порядок установления схем специализации поездов.

Периодически созывается *съезд представителей железных дорог*, на котором железные дороги увязывают расписания следования, число маршрутных поездов и станций их формирования. Дороги на эти съезды приезжают с наметками схем специализации, подработанными на дорогах и увязанными в части отправительской маршрутизации с клиентурой транспорта и органами районного планирования перевозок.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА

специализации поездов . . . . . железных дорог

Станция формирования	Поезд формируется обязательно при наличии в сутки вагонов данного назначения, не менее		Ядро поезда				Полнонные поезда				Группировка вагонов от головы к хвосту	Примечание
	Название поезда и район обращения	вес	назначение вагонов	вес	станции прицепки	станции отцепки	назначение вагонов	Каменная	Кизитеринка	На и за Кизитер.		
Батайский, Козлов—Кизитеринка . . . . .	38	1 150	На и за Батайск	850	Каменная	Кизитеринка	На и за Кизитер.	Без подборки	Поезд маршрутный			
Чертковский, Козлов—Чертково . . . . .	40	1 150	От Тара-соак до Кизитеринки	п о л н о л и н и я н е т					Сквозной 1) при ие- стаче вагонов отправл. отдель- ных групп и Ли- синском поезде			
Сталинградский, Козлов—Сталинград . . . . .	38	1 150	На и за Сталинград	480	Козлов	Грязи	На и за Грязи	1) Сталин-град. узел 2) За Ко- тельниково	Дальний при- недостаче гру- жения формиру- ется из порож- них цистерн из двух групп: 1) нарка Юго- Восточн. 2) нарка Сев.- Кавк. дор.			

К о з л о в

После фиксации на этих маршрутных съездах схем специализации дороги разъезжаются и вырабатывают на местах *схемы специализации поездов* в пределах их дорог.

Схемы эти публикуются для сведения и руководства работников дорог. Вместе с тем даются линейным работникам указания, *каким порядком надлежит действовать при колебаниях и изменениях потока*. Обыкновенно линии получают, как уже было сказано, вспомогательные таблицы для выделения дополнительных струй потока, когда число вагонов той или иной струи превысит указанную в таблицах цифру.

Для правильного руководства специализацией поездов по дорогам СССР необходимо создание оперативного аппарата, осуществляющего гибкое командование специализацией поездов и обеспечивающего выполнение плана. Зачатки этого аппарата созданы в виде *диспетчеров-вагонораспорядителей*. Для возможности осуществления подобного командования необходимо создание *системы оперативного учета движущегося потока вагонов* по назначениям специализации. Создание такой системы является одной из актуальной задач в области специализации поездов.

### VIII. Отправительские маршруты

Развитие отправительской маршрутизации и переход от плана погрузки к плану перевозок дает широкие возможности планирования специализации поездов в плане перевозок. Отправительская маршрутизация занимает все большее и большее место в нашей системе специализации поездов и получает в перспективе значительное развитие.

Отправительская маршрутизация заменяет формирование специальных поездов *организацией* таких поездов, что приводит к значительному упрощению маневровой работы станцией и накоплению грузов вместо накопления вагонов.

В 1932 году практически были осуществлены новые формы отправительской маршрутизации — система маршрутных баз (Дебальцево, угольная база, Коростень — лесная база и т. д.). Станции погрузки Дебальцевского угольного района направляют вагоны своей погрузки в адрес Дебальцево, где маршруты получают посредством соответственного назначения вагонов, стоящих уже в поездах так, чтобы эти составы не переделывались на станции Дебальцево.

Система маршбаз может быть распространена и на другие пункты сети, применение их может быть расширено и для других родов грузов (хлеб, соль, сахар, картофель и т. д.), а также для пунктов прибытия, например Москва—Иваново и т. д.

Эта система маршбаз особенно актуальна на настоящем этапе. Промышленность требует гибкой работы транспорта для удовлетворения ее нужд, особенно в условиях перемещения грузов на большие расстояния и напряженного товарного баланса.

Для транспорта необходимо упрощение маневровой работы, особенно в период реконструкции транспорта, промышленности,

заводского транспорта, ветвей, погрузо-выгрузочных устройств и т. д.

Маршрутные базы дают транспорту и промышленности комплексное сочетание общих интересов и тесную увязку в работе.

Открытию маршбаз в том или ином пункте должно предшествовать тщательное плановое изучение всех местных условий и особенностей производственных процессов тех предприятий, куда база будет транспортировать груз.

инж. С. И. Нейштадт

## ГЛАВА VII

### ПАССАЖИРСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

#### I. Задачи пассажирского движения

1. Общие указания. Приведенные в гл. II раздела I данные о необычайном росте пассажирских перевозок в СССР ставят перед ж.-д. транспортом основную задачу — овладеть пассажиропотоком, обслуживая широкие массы трудящихся с предоставлением им максимума удобств и, в отличие от транспорта капиталистических стран, с обеспечением культурного и материально-бытового их обслуживания.

2. Беспересадочные сообщения. В отношении скоростей следования поездов и вагонов беспересадочных сообщений отметим, что скорости эти недостаточны. Так, средняя скорость в пути курьерских поездов в настоящее время, полученная как частное от деления расстояний на общее время в пути, равна около 43,2 км/час. Для других поездов она равна:

скорых . . . . .	39,4 км/ч
почтовых и пассажирских . . . . .	31,8 »
пассажирско-грузовых . . . . .	19,3 »

Средняя скорость в пути групповых вагонов беспересадочных сообщений несколько меньше и равна для вагонов, следующих с курьерскими поездами, 41,8 км/ч.

Для групповых вагонов, следующих с другими поездами, средняя скорость равна:

при следовании со скорыми поездами . . . . .	37,5 км/ч
при следовании пассажирских и почтовых . . . . .	31,2 »
при следовании пассажирско-грузовых . . . . .	18,6 »

Такие скорости нельзя считать достаточными, и повышение их должно являться одной из задач пассажирского движения.

Во второй пятилетке предусмотрено доведение средних скоростей пассажирских поездов: курьерских до 90 км/час, скорых до 75 км/час почтовых до 50 км/час.

3. Реконструкция пассажирских перевозок. Планом реконструкции железных дорог в отношении пассажирского движения предусмотрены и осуществляются мероприятия по электрификации пригородного, а также дальнего движения, внедрению вагонов и локомотивов новых типов и автоматического подвижного состава, отвечающих современным требованиям как в отношении скорости



движения, так и удобств проезда, *реконструкции вокзалов, билетных, багажных операций*, что обеспечит лучшие условия проезда и даст возможность ж.-д. транспорту СССР выполнить задачи по организации стройного, высокого по скоростям и удобного по пользованию им пассажирского движения.

Пассажир, следующий в дальнем сообщении, естественно нуждается в предоставлении ему больших удобств проезда, чем пассажир местного или пригородного сообщения. Перевозка в местном сообщении ограничивается пределами одной дороги, и продолжительность перевозки будет вообще меньше, чем в дальнем сообщении. Однако для дорог большего протяжения и в местном сообщении продолжительность поездки может быть равна нескольким суткам. В пригородном сообщении продолжительность перевозки в среднем меньше часа. Исходя из размеров продолжительности перевозки, организация движения в каждом сообщении должна быть построена соответствующим образом.

## II. Организация дальних пассажирских перевозок

1. Специализация поездов по дальности следования. В соответствии с видами пассажирских сообщений поезда для перевозки пассажиров специализируются в зависимости от дальности перевозки—по сообщениям, а в зависимости от скорости следования—по роду поездов.

В зависимости от того, в каком сообщении курсируют поезда, им присваивается наименование:

- а) *дальние*, обращающиеся в пределах двух и более дорог;
- б) *местные*, обращающиеся лишь в пределах одной дороги (кроме пригородных);
- в) *пригородные*, обращающиеся на не далеком (около 100 км) расстоянии от городов, крупных центров и др.;

г) *дальние поезда*, обращающиеся на сравнительно большом протяжении, должны быть оборудованы максимумом удобств для пассажиров в отношении согласования их расписаний между дорогами следования. Скорости следования этих поездов должны соответствовать их назначению и должны быть возможно выше.

2. Скорости движения поездов. В отношении пассажирских поездов следует различать: *среднюю скорость* без остановок и *среднюю скорость с остановками* (техническая и коммерческая).

Первая исчисляется посредством деления расстояния в километрах, проходимого поездом по дороге, на время чистого хода по перегонам. Вторая—посредством деления того же расстояния на сумму времени чистого хода по перегонам и времени, затрачиваемого на остановки по станциям.

Кроме того, на определенный период действия данного расписания устанавливаются *предельные* скорости движения в километрах в час по отдельным линиям и участкам в зависимости от серии локомотива, состояния пути, оборудования тормозами, размещения локомотивов и др.

3. Подразделение поездов по скорости движения. В зависимости от скорости следования дальние и местные пассажирские поезда подразделяются на: курьерские, скорые, пассажирские, почтовые и пассажирско-грузовые.

Каждому роду поезда присваивается определенная номерация и очередь старшинства, необходимая для руководства при нарушении расписаний.

Данные об очереди старшинства и номерации поездов указаны в следующей таблице.

Таблица старшинства и номерации пассажирских поездов

Очередь старшинства	Род поездов	Номерация
1-я	Курьерские . . . . .	1 — 4
2-я	Скорые . . . . .	5 — 38
3-я	Пассажирские . . . . .	41 — 68
	Почтовые . . . . .	71 — 98
4-я	Пригородные . . . . .	101 — 398
	Пасс.-грузовые . . . . .	401 — 448
5-я	Передаточные пассажирские . . . . .	451 — 498
	Воинские и санитарные . . . . .	501 — 598
	Людские (переселенческие, с сезонниками и др.) . . . . .	601 — 624

Средняя скорость с остановками, например по расписанию на годсвой период с 15/V 1930 г., определялась:

всех курьерских поездов . . . . .	45,9 км/час
всех скорых . . . . .	42,0 »
всех пассажирских . . . . .	33,3 »
всех почтовых . . . . .	31,4 »

Курьерские поезда, помимо большей средней скорости, отличаются от скорых поездов обязательным включением в состав поезда вагона-ресторана, спальных вагонов прямого сообщения (СВПС). За последнее время удобства проезда в этих поездах еще более увеличиваются в виду составления некоторых курьерских поездов исключительно из спальных вагонов прямого сообщения.

Скорые поезда при несколько большем числе стоянок, по сравнению с курьерскими, в своем составе также имеют в большинстве случаев вагон-ресторан.

Пассажирские поезда обращаются с значительно меньшими скоростями движения по сравнению с предыдущими, так как обычно

они обслуживают промежуточные станции, на которых имеют стоянки. Впрочем на некоторых дорогах поезда эти, подобно скорым, имеют незначительное число стоянок на промежуточных станциях, отличаясь от скорых большим составом и наличием большего числа бесплацкартных вагонов, а иногда и весь состав этих поездов состоит лишь из бесплацкартных вагонов.

*Почтовые поезда* отличаются весьма мало от предыдущих, пассажирских, и признаком отнесения поезда к почтовым служит обязательное включение в состав поезда почтового вагона и назначения для почтовых операций стоянок на всех без исключения промежуточных станциях. Однако почтовые вагоны включаются и в скорые и даже в курьерские поезда (например транссибирские), и следовательно этот признак — наличие почтового вагона — не является для почтовых поездов отличительным. Стоянки же на промежуточных станциях имеют, как упоминалось выше, и некоторые пассажирские поезда, обслуживающие промежуточные станции, и потому второй признак — назначение остановок на промежуточных станциях — также не является отличительным. В виду этих обстоятельств возникает предложение, считая наименование „почтовый“ устаревшим, отказаться впредь от такого наименования, объединив ныне существующие поезда, пассажирские и почтовые, под одним общим наименованием „пассажирских“.

*Пассажирско-грузовые поезда*, обслуживающие иногда дальние пассажирские сообщения с значительно меньшими против всех предыдущих поездов скоростями и с несравненно меньшими удобствами при наличии в своем составе двухосных пассажирских вагонов и даже приспособленных грузовых, являются досадным пережитком прошлого и при первой возможности должны быть заменены обыкновенными пассажирскими.

Массовые пассажирские перевозки, как систематические, так и случайные, выполняются поездами, имеющими наименование „людские“, состоящими преимущественно из приспособленных грузовых вагонов. Поезда эти, подобно предыдущим, подлежат при первой возможности замене пассажирскими.

4. Специализация поездов за границей. На заграничных дорогах специализация поездов производится как в зависимости от скорости следования, так и по характеру состава поезда. Так, в Германии принята следующая специализация пассажирских поездов:

Скорые	со скоростью 90 — 100 км/ч из вагонов II — III класса
Скорые	со скоростью 100 км/ч из вагонов I — II »
Люкс	для международных сообщений
Спешные	со скоростью 80 — 100 км/ч из вагонов II — III »
Ускор. пасс.	со скоростью 75 » из вагонов II — IV »
Пассажирские	со скоростью 75 » из вагонов II — III »

На японских железных дорогах имеются экспрессы, скорые и обыкновенные пассажирские поезда. Разница между экспрессами и скорыми сводится лишь к количеству остановок.

Рассматривая данные о скоростях на дорогах Англии и Франции, где скорости достигли максимума из всех европейских дорог, видно, что например в Англии в 1928 году имелось 23 поезда с суточным пробегом около 3380 км и средней скоростью более 93,3 км/час. Во Франции в том же году имелось 16 поездов с суточным пробегом 2713 км/ч со средней скоростью более 93,3 км/ч. При этом протяжение безостановочного пробега достигает в Англии 280 км, во Франции — 312 км. В то же время на дорогах СССР имелся 31 поезд со средней скоростью свыше 60 км/час, причем наиболее длинные безостановочные пробеги были только 167 км.

В отношении САСШ отметим, что средние скорости движения там достигают 95,5 км/час при протяжении безостановочного пробега до 407 км.

Вес поездов при больших скоростях на заграничных дорогах доходит до 500 т, как например вес поезда люкса „Золотая стрела“ (САСШ) при составе из 10 пульмановских вагонов и одного багажного, обращающегося со средней скоростью до 97 км/час.

5. Определение составов пассажирских поездов. Практиковавшийся до самого последнего времени на дорогах СССР способ установления составов дальних поездов по числу осей, с внедрением новых пассажирских вагонов, более тяжелых по весу, не может считаться удовлетворительным, так как при наличии разных типов вагонов в составе получается, при установленном количестве осей, избыток веса против нормы. Поэтому правильнее считать составы пассажирских поездов по весу.

6. Беспересадочные сообщения. К числу организационных мероприятий в отношении дальних поездов надлежит отнести организацию беспересадочных сообщений. Последние устанавливаются как целыми поездами, так и отдельными группами вагонов, включаемых в те или иные поезда. Так, летним расписанием 1932 г. было установлено:

105 беспересадочных сообщений	отдельными поездами,
162 „ „ „	групповыми вагонами.

В 1933 году количество беспересадочных сообщений увеличено еще более.

Характеристика беспересадочных сообщений определяется: составом поезда или числом вагонов в группе, общим временем в пути следования и расстоянием, на протяжении которого установлено беспересадочное сообщение (протяжение пробега). Данные, характеризующие беспересадочное сообщение, приведены в таблице (в круглых цифрах) на стр. 398.

Организация беспересадочных сообщений целыми поездам сводится к согласованию расписаний их между дорогами данного направления с наименьшим простоем в пограничных между дорогами пунктах. Что касается групповых вагонов, то курсирование последних устанавливается с расчетом следования их в дальних поездах посредством переприцепки в узлах при обеспечении возможно минимального простоя.

Данные	П о е з д а				Группы вагонов в поездах			
	курьерск.	скор.	пасс. и почт.	пасс. груз.	курьерск.	скор.	пасс. и почт.	пасс. грузо-вых
Средний состав поезда (ваг.), включая баг. почт. . . . .	7,8	8,3	10,1	16,0	—	—	—	—
Среднее число ваг. в группе.	—	—	—	—	1,2	1,8	1,5	3,5
Среднее время в пути (суток)	5,22	2,21	2,34	6,28	6,30	2,23	2,26	3,00
Среднее расстояние курсирования (км) . . . . .	5 388	2 090	1 784	2 914	6 317	2 012	1 692	1 353
Средняя скорость с остановками (км/ч) . . . . .	43,1	39,4	31,8	19,3	41,8	37,5	31,2	18,6

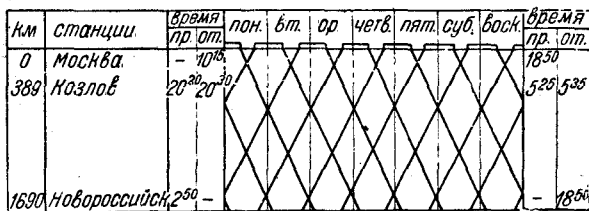
7. **Согласование расписаний поездов.** Согласование расписаний поездов беспересадочного сообщения (дальних) производится на съездах представителей дорог сети по выработке расписаний и согласований поездов срочного обращения. На этих съездах разрабатываются расписания и производится согласование расписаний поездов на период с 15 мая следующего года. Кроме согласований расписаний поездов дальнего сообщения на этих съездах производится согласование курсирования беспересадочных грузовых вагонов, устанавливаются нормы веса прямых поездов и заключаются *соглашения между дорогами* о порядке обслуживания поездов дальнего сообщения. Затем между представителями дорог и заинтересованных ведомств и учреждений производятся соглашения о порядке перевозки тех или иных пассажирских контингентов, например, переселенцев, курортных больных, экскурсий и о порядке перевозки почт, газет, литературы.

*Местные поезда*, курсирующие в пределах только одной дороги, назначаются в обращение каждой дорогой более или менее самостоятельно и на съездах согласовываются лишь в том случае, если соседняя дорога так или иначе заинтересована во включении в местный поезд другой дороги группового вагона. Вагоны беспересадочных сообщений, обращающиеся лишь в пределах одной дороги, устанавливаются этой дорогой самостоятельно. В результате установления беспересадочных вагонов и поездов дальнего и местного сообщения все дороги представляют в НКПС исчерпывающие данные как о состоявшихся соглашениях, так и об увязанных в пунктах примыкания дорог расписаний поездов, после чего НКПС издается официальный указатель железнодорожных, водных и других сообщений, предназначенных для широкого распространения. По возвращении на места представителей дорог со съезда в управлениях дорог составляются окончательные расписания поездов, изготавливаются *книжки расписаний* для руководства как причастным к движению агентам (служебные книжки расписаний), так и для пассажиров (*афиши, указатели* и др.).

8. **Графики оборота состава.** В целях определения потребности вагонов пассажирского парка, а также при расчете парка локо-

мотивов, применяют построение графиков оборота составов (фиг. 187). Для этого по расписанию отмечают точки прибытия и отправления составов на конечных пунктах оборота, в результате чего выявляется как потребность в составах, пробеги, так и время простоя их на конечных пунктах. Графики оборота (фиг. 187) составляются как для составов пассажирских поездов, так и отдельных (групповых) вагонов беспересадочных сообщений.

Из графика видно, что это данное сообщение обслуживается пятью составами.



Фиг. 187.

9. Наблюдение за пассажирским движением. К числу организационных мероприятий следует отнести установление специального наблюдения и руководства за пассажирским движением. Такое руководство может осуществляться организацией аппарата специальных *пассажирских диспетчеров*. Отметим, что на японских железных дорогах на участках с большим пассажирским движением такие диспетчеры имеются.

### III. Организация пригородных перевозок

1. **Характерные черты пригородного движения.** Размеры пригородных перевозок по числу отправленных пассажиров составляют свыше 50% общего числа отправленных пассажиров во всех видах сообщений. В то же время по пробегу (пассажиры-километров) удельный вес пригородного сообщения составляет около 15% общего пробега. Короткое расстояние пробега пригородных пассажиров (24 км), частота поездок их (надо иметь в виду, что поездки эти совершаются главным образом на работу и обратно) — все это накладывает особый отпечаток на условия пригородного движения и ставит перед ж.-д. транспортом задачи, несколько отличающиеся от задач по обслуживанию других видов сообщений. В пригородном сообщении для пассажира приобретает иногда весьма важное значение экономия всего лишь нескольких минут, а потому одним из важнейших моментов является составление расписаний пригородных поездов в соответствии с началом и окончанием работы на заводах, фабриках и в учреждениях.

В те часы, когда рабочие и служащие должны доставляться на работу, пригородное сообщение должно быть наиболее гибким. Неравномерность пригородного потока по часам суток зависит от распорядка дня, процентов разных групп населения и прочих бытовых условий. *Неравномерность пригородного движения по часам суток настолько значительна, что расчеты пропускной и провозной способности производятся на час максимального периода.*

Пригородное движение отличается *неравномерностью по сезонам года*, давая, например для Московского узла отношение месячной неравномерности к средней годовой 1,41 : 1. В связи с этим должна быть гибкость пригородного движения и по временам года, и в летние месяцы; в связи с поездками трудящихся за город и переселением в дачные местности пригородное движение должно соответственно увеличиваться.

*Расположение остановочных пунктов* в пригородном сообщении требуется более частое, чем в дальнем и местном сообщениях, так как чем чаще расположены пункты, тем пассажиру ближе путь до пригородного поезда. Однако чем чаще остановочные пункты, тем средняя скорость движения поездов ниже. Наконец пригородное сообщение должно быть возможно дешево, удобно как по состоянию вагонов, так и по предоставлению возможности скорейшего попадания из поезда на городскую территорию и обратно. Само собой разумеется, что *скорости следования пригородных поездов* должны быть возможно выше. Особое значение приобретает увязка ж.-д. пригородного движения с трамвайным, автобусным и метрополитеном. *Глубокий ввод* пригородных ж.-д. линий к центрам городов, протяжение некоторых линий далеко за город („шупальцы“), разгрузка ближайших пригородных зон посредством обслуживания последних автобусами и трамваями — все это ставит перед пригородным ж.-д. движением задачу охвата перевозок в тесной согласованности с другими видами транспорта, что возможно лишь в социалистических условиях.

Важнейшими пунктами по пригородному движению будут: Москва, Ленинград, Харьков, Самарканд, Брянск, Пермь, Славянск, Киев и др.

2. Расчет потребности в пригородных поездах. Для расчета потребного числа пригородных поездов необходимо знать ожидаемые размеры перевозок (число пассажиров в год) и установить *коэффициенты годовой и часовой неравномерности*. Затем необходимо определить вместимость состава (максимальную), учитывая возможность допущения перенаселенности не свыше установленных НКПС значений.

Ожидаемые размеры перевозки задаются в тысячах пассажиров в год. Обозначая их через  $\Sigma p_{насс}$ , суточные размеры в одном направлении определяются:

$$\frac{\Sigma p_{насс}}{2 \cdot 365} \cdot a = \Sigma p'_{насс}$$

где  $a$  — коэффициент годовой неравномерности, который может быть принят для городов СССР равным 1,4. Имея в виду, что неравномерность пригородного движения имеет место и в отдельные часы суток для получения размеров движения в час максимальной густоты движения, надо полученные размеры перевозок в сутки разделить на коэффициент часовой неравномерности:

$$\Sigma p''_{насс} = \frac{\Sigma p'_{насс}}{b}$$

Коэффициент  $b$  может быть принят равным 6,5.

Если нормальная вместимость состава по числу равна  $G$ , то при допущении перенаселенности до 50% максимальная вместимость будет 1,5  $G$ .

Тогда общее число поездов в максимальный час равно:

$$N_{\text{насс}} = \frac{\Sigma p'_{\text{насс}}}{1,5 G} = \frac{\Sigma p'_{\text{насс}}}{6,5 \cdot 1,5 G} = \frac{\Sigma p'_{\text{насс}}}{9,75 G} \approx \frac{\Sigma p'_{\text{насс}}}{10 \cdot G},$$

т. е. суточным размерам пассажиропотока в каждом направлении, разделенным на удесятеренную вместимость состава.

Суточное число пар поездов может быть взято равным от 8—10 числа поездов максимального часа в зависимости от графика движения (для электротяги—12).

Оперативная практика определяет число пригородных поездов по средней населенности, однако последняя величина носит неточный характер, и получаемое таким способом число поездов не может претендовать на точность.

3. Типы пригородных вагонов. Вместимость состава (*емкость*) определяется характеристикой вагонов и количеством их. *Эксплуатационная характеристика вагонов* в свою очередь определяется:

- а) вместимостью вагона, числом мест;
- б) соотношением сидячих и стоячих мест;
- в) общим весом;
- г) количеством тонн тары на одно место („определитель“),
- д) числом и размером дверей и расположением их;
- е) расположением проходов;
- ж) разделением на отделения и купе;
- з) числом осей;
- и) длиной кузова.

4. Состав и скорость пригородных поездов. *Количество вагонов в составе* зависит от силы тяги локомотива, степени использования его мощности, удобств при посадке и высадке пассажиров, длины станционных путей, скорости, ускорения при трогании и отчасти частоты обслуживания.

*Скорость пригородных поездов* зависит от веса состава при данном типе локомотива, расстояния между составами, отчасти профиля.

Рассмотрение данных веса и скоростей пригородных поездов дорог Москузла (Сев., Окт., М.-Каз., М.-Курск. и М.-Б.-Б. ж. д.) позволяет установить, что скорости движения и предельные составы паровых пригородных поездов колеблются в пределах: скорости с остановками от 21,58 до 39,6 км/час, составы от 300 до 428 т.

5. Тяга пригородных поездов. Пригородное движение бывает на электрической, автомоторной и паровой тяге. При электрической тяге составы состоят из секций вагонов, причем в каждой секции имеется один моторный вагон, а прочие — прицепные. В состав электрического поезда могут входить одна, две, три секции, состоящие из трех вагонов каждая. Преимущество электрической тяги в при-



городном движении заключаются в том, что имеется возможность дробить составы и пускать в обращение только то количество секций, которое необходимо, затем не требуется переформирования составов для перестановки головных вагонов, получаются большие ускорения при трогании с места, возможность достижения больших средних скоростей движения и лучшее использование подвижного состава.

Опыт электрификации Северных ж. д. под Москвой дал за первый год эксплуатации следующие результаты:

а) Среднесуточный пробег моторного вагона с прицепными — 420 км.

б) Максимальный суточный пробег моторного вагона — 566 км.

В отношении применения *тепловозной тяги* отметим, что здесь возможно применение или самостоятельных автомоторных вагонов в качестве локомотивов, к которым прицепляются вагоны с пассажирами, или применение автомотрис, т. е. самодвижущихся вагонов, имеющих применение для пассажирского движения. Преимущество отдельных локомотивов с тепловым двигателем перед автомотрисами заключается в том, что при постановке первых в ремонт помещение для перевозки пассажиров (вагон) не бездействует, как это имеет место при автомотрисах. В данное время на дорогах СССР применяются автомотрисы двух- и четырехосные с электрической и механической передачей.

*Паровая тяга*, наиболее пока распространенная, имеет существенные недостатки в виде малых скоростей движения, невозможности дробления составов при обращениях их в наименее интенсивные часы суток, необходимость производства маневров в пунктах оборота, необходимость снабжения локомотива топливом, водой и пр.

6. Зонное движение. При зонном движении пригородный участок делится на части, называемые *зонами*, и каждая зона обслуживается своими поездами, оканчивающими следование в конце зоны, а остальные поезда проходят данную зону без остановки. При таком движении на графике получается чередование поездов безостановочных (скороходов) с поездами, имеющими остановки (тихоходы), и непараллелизм хода тех и других создает затруднения в пропускной способности перегонов тем большие, чем больше разность хода поездов. Таким образом на ряду с преимуществами зонного движения имеются и недостатки, что должно учитываться при организации движения.

7. Колебательное и кольцевое движение поездов. Другими мероприятиями, применяемыми на пригородных участках, является осуществление *колебательного* (маятникового) движения и *кольцевого* (кругового) движения поездов. Сущность колебательного движения состоит в том, что пригородный поезд, следующий по направлению к городу по какой-либо железной дороге, вместо того чтобы кончить свое движение на тупиковой станции, проходит на соединительную ветвь с другой дорогой или непосредственно на соседний участок своей дороги и продолжает свое движение по участку второй дороги или по соседнему участку своей, а после оборота на одной из станций отправляется обратно к месту первоначального движения.

чального отправления. Подобное движение не должно, как правило, применяться повсеместно, а лишь по проверке рентабельности его на основании технических и экономических подсчетов.

*Кольцевое* (круговое) движение может применяться на линиях одной или нескольких дорог в том случае, если поезд имеет возможность, выйдя со станции отправления, пройти по нескольким ветвям, примыкающим одна к другой, или по одной, имеющей кольцевую форму, с тем, чтобы, обойдя по такому пути, обслужить кольцо и вернуться обратно без какого-либо поворота состава или перемены головы на хвост. Применение такого движения на одном из участков под Ленинградом позволило сэкономить подвижной состав при небольших сравнительно затратах на сооружение соединительной ветки.

## V. Организация обслуживания пассажиров

1. **Билетные кассы.** Взаимоотношения транспорта с пассажиром начинаются с момента предъявления этим лицом требования на оформление поездки документами.

Требования на оформление перевозки предъявляются пассажиром в кассы, находящиеся в помещении вокзала, или в непосредственной близости с ним, или находящиеся в помещении городской станции. *Время работы билетных касс и порядок выдачи билетов и плацкарт регламентированы правилами о пассажирских перевозках по железной дороге*.<sup>1</sup> Кассы должны быть открыты настолько заблаговременно перед отправлением поезда, чтобы была обеспечена продажа билетов по числу имеющихся в поезде мест до момента закрытия кассы (2 мин. до отхода поезда). Определение времени открытия кассы производится по методу, заключающемуся в том, что посредством хронометража выясняется стандарт времени на выдачу одного билета той или иной формы. Общее время, необходимое для открытия кассы, получится как произведение стандарта на число билетов, продаваемых на данный поезд. Если продаются билеты разной формы, то время открытия касс определится как сумма произведений соответствующих стандартов на количество билетов той или иной формы. Для каждой станции стандарты времени будут различны, что обуславливается влиянием обстановки и условий продажи: расположением билетных шкафов, освещением помещения, кубатурой его, удобством в отношении меблировки и др. В целях устранения потери времени кассирами на прием-сдачу касс при смене, достигающей в кассах пригородного сообщения до 10 мин., а в кассах дальнего сообщения до 30 мин., предложены *турникетные кассы*, т. е. группа билетных шкафов, соединенных на отдельной оси. За отдельный шкаф на турникете несет ответственность тот или иной кассир, и продажа билетов производится каждым кассиром лишь из своего шкафа.

<sup>1</sup> „Условия перевозки пассажиров, багажа и товаро-багажа по железным дорогам СССР и тарифы“ (Сборн. тариф. № 593, тар. рук. № 14).

Устройство турникетных касс, улучшение обстановки работы кассира, рационализация форм билетов—все это повышает производительность кассы, но все же для этого имеется предел и наступает момент, когда ручная продажа билетов вызывает замедление в продаже или необходимость открытия нескольких касс. С целью устранения неудобств ручной продажи билетов при большом их расходе и для ускорения процесса выдачи билетов на заграничных



Фиг. 188.

дорогах применяются, а на дорогах СССР вводятся в виде опыта, *механические кассы (станки)*, где имеются наборы знаков для разных форм билетов, бланки же для отпечатания подаются одним нажимом рычага. Производительность таких машин в несколько раз выше ручных касс и достигает выдачи от 3 до 20 билетов в минуту.

На европейских вокзалах (Германия, Франция, Англия, Италия) и в САСШ применяются билетные станки (механические кассы) трех систем: Сименса, Паутце, АЕГ (фиг. 188).

Преимущества всех вообще билетных станков для печатания билетов следующие:

- 1) ускорение процесса выдачи билетов;
- 2) экономия в стоимости печатания (до 50%);
- 3) экономия рабочей силы (до 50%);

- 4) устранение возможных при ручной продаже злоупотреблений;
- 5) весьма быстрый контроль касс при ревизии;
- 6) быстрое составление отчета по работе кассы (10 мин.);
- 7) возможность быстрой смены кассиров;
- 8) устранение несоответствия цены билета при изменении тарифа;
- 9) исключение необходимости заблаговременного печатания билетов и рассылки их;
- 10) устранение необходимости иметь склады для запаса билетов.

Кроме печатных машин в заграничной практике применяются разного рода *автоматы для печатания и выдачи билетов* вроде применяющихся и на наших железных дорогах автоматов для выдачи перронных билетов, например автомат системы Генель, печатающий требуемые билеты после того, как брошены одна или

несколько монет и снабжающий их текущей датой и номером. Наконец на заграничных железных дорогах применяются *переносные печатные аппараты*, которые могут изготовлять от двух до шести и больше сортов билетов.

Кроме продажи билетов из вокзальных касс и из касс городских станций на дорогах сети СССР имеет место организация продажи их через общественные организации (фабзавкомы), через посредство справочных бюро и др.

2. Советский вокзал. Следующим моментом в деле обслуживания пассажиров являются обслуживание их в вокзалах и в поездах.

Обслуживание пассажиров в советских условиях должно быть направлено не только к удовлетворению требований, вытекающих из договора перевозки, но и требований культурных и материально-бытовых. Имея это в виду, советский вокзал должен, в отличие от вокзалов буржуазных стран, приспособить свои помещения для широких слоев трудящихся. Ожидание поезда не должно утомлять пассажира. *Красные уголки, агитпункты, комнаты отдыха, комнаты матери и ребенка, комнаты для туристов, курительные* и пр.— все это должно составлять неотъемлемую принадлежность вокзала, а *широкая информация о поездах* (световая, звуковая, радио и посредством объявлений) должна помочь пассажиру располагать своим временем в ожидании поезда. Одним из важнейших условий вокзала в отношении расположения помещений является рационализация этих помещений и такая планировка, которая совершенно исключала бы встречные потоки пассажиров. Как правило, пригородные пассажиры не должны проходить через вокзал: проходы для них должны быть или в тоннелях, или в крытых виадуках над путями или, наконец, сбоку вокзала, если нет специального хода в самом вокзале, находящегося в стороне от пассажирских помещений. В узловых пунктах и вообще в больших вокзалах, где пассажирам приходится в ожидании согласованных поездов находиться на вокзале в ночное время, должно быть предусмотрено *наличие гостиниц и домов для ночлега. Размеры площадей вокзальных помещений определяются на основании технических условий.*

Площадь зала ожиданий с вестибюлем берется по расчету из нормы приходящейся площади на одного пассажира:

При колич. одновременно скопляющихся пассажиров (без пригородных)	Площадь зала с рестибюлем на 1 пассажира
До 100	2,50—2,25 м <sup>2</sup>
100—200	2,25 >
200—400	2,00 >
свыше 400	2,00—1,50 >

3. Обслуживание пассажиров в пути. Помимо удобств, которые должны предоставляться пассажирам в пути (постельные принадлежности, кипяток, места для лежания), необходимо организовать обслуживание пассажиров летучими библиотеками, газетами,

шахматами, шашками и др. Радио, стенгазеты, включение в состав поезда вагона-кино, вагона-обсерватории—все это предоставит пассажиру, в особенности в поездах дальнего следования, разумное развлечение и сделает поездку более приятной и полезной.

Не менее важное значение приобретает *организация питания пассажиров* в пути. Все увеличивающаяся скорость движения поездов и вместе с тем уменьшение стоянок их на станциях ставят вопрос о включении в составы пассажирских поездов дальнего следования *вагонов-ресторанов и вагонов-столовых*. Целесообразна организация в поездах небольших *холодных буфетов, продажа закусок с лотков* в поездах и на перронах, расширение сети *вокзальных ларьков* и т. п. В целях предоставления в поездах удобств при дальних переездах в составы поездов включаются СВПС и вагоны-рестораны.

анж. И. И. Введенский

## ГЛАВА VIII

### МЕЛОЧНЫЕ (ПОТОННЫЕ) ПЕРЕВОЗКИ

#### I. Характер и особенности мелочных перевозок

1. **Тариф на перевозку мелочных грузов.** *Мелочными (потонными) называются такие грузы, которые по своему малому весу и размеру каждой отправки не могут образовать в отдельности полногрузного вагона, загрузив его до полной (или значительной) подъемной силы.*

Эти перевозки имеют целый ряд особенностей как в их тарификации, так и в организации самого перевозочного процесса.

*Для мелочных грузов установлен специальный потонный тариф, повышающий среднюю стоимость перевозки единицы груза по сравнению с повагонными грузами.* Указанное повышение тарифов является результатом себестоимости перевозки единицы мелочного груза, которая больше повагонного груза (перегруз, использование вагона и пр.). Кроме того, повышенные тарифы должны являться для клиентуры стимулом в наибольшей степени пользоваться повагонными перевозками, прибегая к мелочным только в исключительных случаях.

2. **Размер мелочных перевозок.** *Мелочные перевозки составляют в среднем по весу 10—12% от общего числа перевозимых на нашей сети грузов.* В вагонном же хозяйстве мелочные грузы имеют большее значение, чем в общем количестве перевезенного груза, так как использование вагона при их перевозке значительно хуже, чем при повагонных перевозках. Число вагонов, загружаемых ежедневно мелочными грузами, колеблется в пределах 8 000—10 000 вагонов, что составляет 15—20% всей суточной погрузки, производящейся в настоящее время на наших дорогах.

Все это говорит за то, что роль и значение мелочных перевозок в общем хозяйстве ж.-д. транспорта настолько значительны, что на их организацию должно быть обращено самое пристальное внимание.

3. Организация перевозки мелочных грузов. *Общий процесс перевозки мелочных грузов осуществляется схематически следующим способом.* В том случае, если на станции погрузки представляется возможность организовать полногрузный (по нормам для мелочного груза) вагон в адрес станции назначения, то следование груза ничем не отличается от того груза, который имеет повагонное направление.

В том случае, если отправка как по своему весу, так и объему не может образовать полногрузный вагон, то груз попадает со станции погрузки в *сборный вагон*, следует до первой грузосортировочной станции, где подвергается известным сортировочным операциям. Подсортированные для одного направления мелочные отправки продвигаются до следующей станции; там происходит вторичная *сортировка* и так до тех пор, пока груз не попадет в сборный поезд, который доставит эту отpravку до станции назначения.

Следовательно, как общее условие, в том случае, если мелочной груз не может образовать полногрузного вагона, он должен попасть в два сборных поезда и на своем пути следования, в зависимости от расстояния его пробега и характера организации перевозки, подвергнуться нескольким сортировочным и перегрузочным операциям.

*Характерной особенностью перевозки мелочных грузов малой скорости, вытекающей непосредственно из изложенной выше схемы перевозки по сравнению с повагонными грузами является скорость доставки.*

По целому ряду проведенных наблюдений можно считать для ориентировочных подсчетов, что средняя скорость доставки мелочной отправки колеблется в пределах 70—80% средней скорости для доставки повагонного груза.

*Средняя дальность пробега мелочного груза колеблется в пределах 500—600 км, и попадание под сортировочные процессы происходит примерно через каждые 150—200 км.* Следовательно за весь свой путь мелочной груз подвергается 3—4 сортировкам, причем большинство их имеет характер перегруза его из одного вагона в другой.

Медленное продвижение мелочного груза очень часто влечет к просрочкам, так как превышаются даже те сроки, которые установлены для них с учетом всех особенностей этих перевозок.

*Второй основной особенностью мелочных перевозок, по сравнению с повагонными, является нагрузка вагона, которая также вытекает из природы и организации этих перевозок.*

Указанные два момента—скорость продвижения мелочного груза, а также использование ими грузоподъемности вагона, являются основными вопросами, на которых должна быть сосредоточена рационализаторская работа, определенная приказом НКПС (№ 1699) в следующей формулировке: *„основной задачей организации перевозки мелочных грузов должно быть поставлено повышение нагрузки вагона и сокращение простоя вагонов с мелочными грузами“.*

## II. Система перевозки мелочных грузов

1. Сортировочные участки и станции. В основе организации перевозок мелочных грузов лежит деление всей сети железных дорог на отдельные сортировочные участки, во главе которых, в большинстве случаев на конечных их пунктах, располагаются станции, назначение которых заключается в сортировке мелочных грузов и которым присваивается название основных сортировочных станций мелочных грузов, причем часто эти станции совпадают с сортировочными, а в некоторых случаях и с распорядительными станциями общего значения.

Кроме основных сортировочных станций могут быть установлены вспомогательные или дополнительные сортировочные станции, которыми в большинстве случаев являются внутренние или внешние узлы или отдельные крупные грузовые пункты.

Все остальные станции участка являются для мелочных грузов станциями промежуточными, в обязанность которых входят исключительно погрузка и выгрузка своих отправок..

Вторым организационным условием перевозки мелочных грузов является специальное разделение вагонов на известные категории в зависимости от выполнения ими той или иной работы с мелочными грузами.

Наконец последним организационным принципом мелочных грузов является система их перевозки.

В настоящее время мелочной груз перевозится на дорогах СССР по участковой или линейной системе.

2. Категории сборных вагонов. При участковой системе сборные вагоны, перевозящие мелочные грузы, разбиваются на следующие категории.

1. *Прямыми вагонами* называются такие сборные вагоны, которые загружаются до полной вместимости и грузоподъемности и следуют от станции формирования до какой-либо определенной станции назначения своей или чужой дороги, являющейся станцией прибытия груза этого вагона. Прямой вагон может следовать за пределы своей дороги, включая мелочной груз для нескольких станций чужой дороги. Прямые вагоны формируются или на любой станции, или только на специально выделенных станциях, согласно существующим на дорогах схемам.

2. *Участковыми или перегрузочными вагонами* называются такие сборные вагоны, которые, так же как и прямые, загружаются до полной вместимости и грузоподъемности и следуют от станции формирования до какой-либо грузосортировочной станции своей или других дорог, применительно установленной схеме сортировки, причем последняя устанавливается специальным соглашением, заключенным с соседними дорогами.

Формирование участковых вагонов производится из мелочных грузов, остающихся от формирования прямых вагонов.

Участковые вагоны в большинстве случаев формируются грузосортировочными станциями, но может быть допущено формирование

таких вагонов и на любой станции при большом отправлении с нее потонных грузов.

3. *Сборно-раздаточными вагонами* называются такие вагоны со сборным грузом, которые следуют от одной грузосортировочной до следующей также грузосортировочной станции, причем в большинстве случаев со сборными поездами, и производят прием и раздачу грузов по станциям проходимого ими участка. Эти вагоны сопровождаются раздатчиками, обязанность которых выполняют или специальные агенты или поездная бригада.

*Сборно-раздаточные вагоны можно подразделить на две категории.*

а) *Вагоны первой категории* только собирают мелочные грузы по станциям своего участка или на определенной станции значительного грузооборота данной или другой дороги (формирование прямых вагонов „на холу“) или на станциях, лежащих в различных направлениях за грузосортировочной станцией данного участка (формирование участковых вагонов „на холу“), а также на станции какого-либо одного участка, лежащего за грузосортировочной станцией, до которой следует этот вагон, причем на участок назначения такой сборный вагон может пройти без дополнительной грузосортировки.

б) *Сборно-раздаточные вагоны второй категории* собирают и раздают грузы по станциям своего участка, причем на конечную грузосортировочную станцию такой вагон прибывает или порожним (чисто сборно-раздаточный вагон второй категории), или с мелочным грузом, если он выполнял прием груза на и за свою конечную грузовую сортировочную станцию, т. е. по существу этот вагон будет принадлежать и к первой и ко второй категориям.

3. *Системы мелочных перевозок. Характеристика вагонов, перевозящих мелочной груз по участковой системе, дает полное представление и о самой системе перевозок.*

Она основана на принципе деления дороги на известные грузосортировочные участки, с соответствующими грузосортировочными станциями, на которые, за исключением грузов, следующих в прямых вагонах, стекаются все потонные отправки и откуда они получают свое дальнейшее назначение.

Перевозка мелочных грузов по *линейной системе* совершается так же, как и при участковой системе в прямых вагонах (транзитных, местных, сборно-транзитных) и в сборно-раздаточных, называемых при этой системе „курсовыми“ вагонами.

Последние включаются особой группой в определенные номера поездов, которые называются курсовыми поездами. Часть дороги, обслуживаемая данной группой курсовых вагонов, называется „*курсовым участком*“.

Все сказанное выше о прямых вагонах в участковой системе перевозки потонных грузов полностью относится и к линейной системе. Мелочной груз, не попавший в прямые вагоны, перевозится в вагонах курсовых.



Курсовые вагоны, так же как и сборно-раздаточные при участковой системе, можно разделить на две категории: к первой категории относятся те вагоны, которые только собирают мелкие грузы, ко второй — вагоны, собирающие и раздающие грузы.

### III. Сроки доставки мелких грузов

Одним из требований, предъявляемых к ж.-д. транспорту, является срочность доставки груза.

*Срока доставки мелких грузов служат также организующим началом для скорейшего продвижения груза путем формирования прямых вагонов.*

При изучении вопроса о фактических сроках доставки мелкого груза *весь грузовой процесс для главных грузовых потоков необходимо расчленить на следующие основные элементы*, которые в зависимости от местных условий могут подвергнуться некоторому изменению:

- а) операции по приему мелкого груза и отправлению;
- б) задержка в ожидании накопления;
- в) следование в пути в сборных вагонах (прямых, участковых, курсовых);
- г) простой на станции сортировки;
- д) операции по прибытию и выдаче груза получателю.

Одновременно с этим необходимо установить следующие дополнительные элементы, также характеризующие успешность перевозки мелкого груза:

- 1) средний пробег одной мелкой отправки;
- 2) среднее число сортировок, падающих на одну отправку;
- 3) средняя задержка под сортировкой;
- 4) средняя фактическая и средняя уставная скорость доставки.

Операции по приему и отправлению, при правильной организационной увязке ж.-д. транспорта с другими его видами, не могут являться узким местом при перевозке мелких грузов, причем вопрос может быть разбит на две части.

Для станций промежуточных он непосредственно связан с работой сборных поездов и поездов, перевозящих курсовые вагоны.

На станциях с большой работой по погрузке мелких грузов и которые в большинстве случаев совпадают с грузовыми станциями вопрос решается посредством организации всей работы этих станций в целом.

### IV. Грузосортировочные станции

1. Задачи грузосортировочных станций. *Задача основных грузосортировочных станций должна заключаться в производстве сортировочных работ со всеми прибывающими вагонами с мелкими грузами, за исключением только тех прямых вагонов, которые следуют непосредственно на станцию назначения.*

*Задача вспомогательных и дополнительных сортировочных станций* определяется условиями специализации мелочных грузов и характером работы всего сортировочного участка.

Сортировочные станции должны формировать в наибольшем количестве полногрузные вагоны прямого назначения, а из оставшегося груза — полногрузные участковые вагоны. В результате этого достигается увеличение нагрузки вагонов с мелочным грузом.

2. Организация сортировки. Основным устройством сортировочных станций является *сортировочная платформа*.

Как общее правило, вагоны подаются к платформе с двух сторон. Около каждой стороны платформы может проходить и несколько путей.

*Рационализация сортировочных станций должна начинаться с построения сортировочной работы по заранее составленному плану, причем, как показывает опыт целого ряда дорог, указанное мероприятие приводит к очень значительным результатам. Введение плана* представляется особенно целесообразным для станций с большим количеством перерабатываемых мелочных грузов.

В настоящее время на тех сортировочных станциях, которые не ввели у себя предварительного планирования, грузосортировочная работа производится с организационной стороны примерно следующим образом: в распоряжение весовщиков поступают *вагонные листки* тех вагонов, которые поданы к сортировочной платформе; вся перегруппировка грузов и вагонов проводится ими на основании только тех неполных данных, которые остались в их памяти при совместном просмотре вагонных листов.

*Метод предварительного планирования сортировочной работы* требует прежде всего заполнения специального бланка. В графе первой проставляются номера всех без исключения вагонов, которые должны быть рассортированы в данный день, независимо от того, поданы ли вагоны к сортировочной платформе к началу рабочего дня или будут поданы в дальнейшем в течение всего дня. В эту же графу вписывается и своя погрузка, но только вместо номеров вагонов указывается, что это свой груз.

Затем на плане идет целый ряд граф, где каждая из них соответствует станции назначения груза, идущего как за пределы прилегающих к грузосортировочной станции сортировочных участков, так и для прилегающих станций своих участков, согласно установленной схеме сортировки мелочных грузов.

Кроме этого следует оставлять и свободные графы для тех пунктов, которые не предусмотрены действующей схемой сортировки, но которые потребуются или в случае изменения грузопотока или при появлении в данной партии такого количества, не предусмотренного схемой груза, из которого могут быть образованы прямые вагоны.

После того как номер вагона записан в первую клетку, по вагонным документам проставляется соответственно во всех последующих клетках вес всех отправок, согласно тому направлению, куда следует мелочной груз.

Когда бланк для сортируемой партии заполнен, подводится общий итог веса мелочных отправок по каждому направлению (по вертикали), причем в первую очередь подсчитывается вес отправок, подлежащих выделению в отдельные прямые вагоны.

На основании составленного плана сортировочной работы определяется, для каких назначений в данный день должны быть сформированы сборные вагоны, а также устанавливается, какие вагоны по номерам должны быть заняты для каждого направления.

*Основное требование к плану* должно заключаться в получении вследствие этого наибольшей нагрузки вагона и наименьшей затраты рабочей силы.

В конце рабочего дня *план выполненной сортировки должен быть подвергнут подробному анализу* и выяснена причина отступлений от него, если они почему-либо имели место.

*Следующим мероприятием, дающим возможность также получить значительный эффект, является укрупнение грузосортировочных станций в первую очередь в крупных узловых пунктах.* Целесообразность указанного мероприятия не вызывает сомнений, хотя осуществление его в некоторых случаях встречает целый ряд организационных затруднений. Укрупняя грузосортировочные станции, тем самым мы увеличиваем поток мелочных грузов и создаем лучшее условие для формирования прямых вагонов.

*Плановому началу должна быть подчинена и маневровая работа по подаче и выводке сортируемых вагонов с мелочными грузами.* Указанная работа легче всего осуществляется при методе диспетчерского командования.

Весьма удачное разрешение вопроса о перевозке мелочных грузов дает так называемая *контейнерная система* перевозок.

Эта система имеет особый интерес также в связи с проблемой увязки между собой разных видов транспорта и организации перевозки грузов в смешанном сообщении от „дверей грузоотправителя до дверей грузополучателя“.

*Контейнер* представляет собою стальной или деревянный ящик, применяемый обычно для перевозки мелочных грузов, а также для перевозки строительных материалов (кирпича, кусочков извести, глины, руды и т. д.).

Загрузка контейнеров мелочными грузами производится на складе отправителя или транспортной организации, собирающей груз от отправителей, доставляющей его в адрес получателей и другого отделения транспортной организации.

Контейнер, после загрузки на складе краном, ставится на грузовой и доставляется им на ж.-д. станцию. Краном он снимается с грузовика и ставится на ж.-д. полувагон (гондолу), который доставляется до станции назначения. Там операции повторяются в обратном порядке.

Железные дороги Америки имеют для контейнерных перевозок специально оборудованный подвижной состав. Например Нью-Йоркская Центральная ж. д. для этой цели строит особые гондолы с поперечными перегородками, которые образуют особые ячейки

для каждого контейнера, не допуская их перемещения по полувагона во время движения или маневров.

По данным инж. Н. В. Касаткина,<sup>1</sup> результаты, достигнутые введением способа перевозки мелочных грузов контейнерами, по данным Нью Йорк Центральной ж. д., следующие:

1) удешевление погрузо-выгрузочных операций достигает 90%;  
2) увеличение средней нагрузки вагона на дороге Нью-Йорк — Центральная выразилось около 50 %, а для некоторых грузов получились поразительные цифры: перевозка кирпича в контейнерах позволяет довести нагрузку вагона до 60 т вместо 27 т, перевозимых ранее. Известно грузится в вагон при контейнерах 60 т, тогда как в крытый вагон загружается только около 10 т;

3) достигается экономия на упаковке. Благодаря контейнерам для целого ряда грузов удалось совершенно избежать упаковки или по крайней мере упростить ее;

4) уменьшилась оплата за претензию по порче и хищениям грузов на 75 %;

5) уменьшились простои на станциях погрузки и выгрузки примерно с 12 час. до 1 часа;

6) потребовались меньшие фронты погрузки и выгрузки и уменьшение пакгаузов для приема и выдачи грузов;

7) уменьшилась потребность подвижного состава;

8) сократились расходы на оформление отправок.

Контейнерная система конечно имеет и свои недостатки; из них главнейшими являются:

1) увеличение мертвого веса вагона (тары);

2) по сути дела создается особый вид подвижного состава—вагоны с контейнером, воз-рашаемые порожняком, если нет подходящего груза, что может привести к увеличению порожнего пробега.

Это последнее ослабляется правильным выбором пунктов корреспонденции контейнеров, обеспечивающим наименьший порожний пробег.

Проблема контейнерных перевозок приобретает особую актуальность для условий СССР в связи с реконструкцией ж.-д. транспорта.

Внедрение большегрузных вагонов с преимущественной постройкой открытого подвижного состава, предстоящее широкое развитие автостроения, возможность укрупнения мелочных перевозок вследствие укрупнения организаций, отправляющих и получающих грузы, стимулируют развитие контейнерной системы СССР.

*инж. С. В. Гурьев*

<sup>1</sup> Касаткин, Н. В. Контейнеры. „Железнодорожное дело“, № 10, 1950 г.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПЕРЕВОЗОК

### I. Понятие о хозяйственных перевозках

*Хозяйственными перевозками* называются перевозки грузов, вызываемые потребностями самих дорог.

Хозяйственные перевозки совершаются как в *местном*, так и в *прямом сообщении*, для обеспечения надобностей эксплуатации железных дорог и за счет эксплуатационных кредитов.

*Примечание.* Согласно действующим правилам, к *хозяйственным перевозкам также относятся:*

1) переброска всякого подвижного состава, следующего с заводов на дороги, а равно с дорог на заводы для ремонта;

2) переброска подвижного состава в командировку с одной дороги на другую.

Хозяйственные перевозки по своему характеру подразделяются на *массовые*, совершаемые специальными *хозяйственными поездами* в пределах одной дороги, и *единичные* — перевозимые отдельными вагонами в обыкновенных грузовых поездах; *мелочные хозяйственные грузы* перевозятся в специальных *вагонах материальных раздатчиков* или же в *сборных вагонах* вместе с обычными грузами.

В случаях, требующих экстренной надобности, допускается перевозка мелочных грузов большой скоростью с ограничением веса в багажных вагонах пассажирских поездов.

### II. Оформление хозяйственных перевозок

Перевозка хозяйственных грузов в грузовых поездах как в прямом, так и в местном сообщении, производится с составлением обыкновенной *накладной* малой скорости, со внесением в графу „уплачено при отправлении“ (штемпелем или от руки) отметки „хозяйственный“.

В исключительных случаях разрешается отправление хозяйственных грузов большой скоростью в количестве не более одного вагона в каждом отдельном случае. В экстренных случаях допускается перевозка хозяйственных грузов в багажных вагонах пассажирских и грузо-пассажирских поездов с ограничением веса отправки до 100 кг в курьерских поездах и 200 кг для всех остальных пассажирских поездов.

В документах на хозяйственные перевозки, перевозимые в грузовых поездах, должно быть указано наименование органа, получающего груз, причем грузы должны направляться в окончательный адрес, не требующий переадресовок. В изъятие из общих правил употребления накладной в документах на перевозку хозяйственных грузов в адрес железной дороги допускается сокращенное наименование должности получателя применительно к сокращенным адресам.

*Хозяйственные грузы, принятые к отправлению в поездах грузового движения*, проводятся на станции отправления по книге

приема грузов, на станции назначения приходятся по общим книгам прибытия. Хозяйственные грузы, прибывшие на объединенную станцию для нужд соседней дороги, при выдаче проводятся по самостоятельному отчету выдачи грузов; документы представляются станцией выдачи груза в отдел доходов дороги, которой принадлежит груз.

Прибывшие в адреса органов железных дорог хозяйственные грузы выдаются получателям без оплаты наличными деньгами, без предъявления каких-либо специальных на этот предмет документов, кроме обычного уполномочия на получение данного груза.

Хозяйственные грузы, следующие в поездах грузового движения как в местном, так и в прямом сообщениях, таксируются по общему тарифу. Таксировка документов по перевозке хозяйственных грузов, как прямого, так и местного сообщения, производится в отделе доходов в сроки, обусловленные централизованным порядком расчета.

Ответственность за правильность сдачи груза к отправлению по обычным документам в качестве хозяйственных лежит на лицах, предъявивших к отправлению хозяйственные грузы.

Всякого рода расчеты, претензии за утерю, порчу хозяйственных грузов регулируются приказом Народного комиссара путей сообщения от 4/IV 1931 г. № 2137/КСШ.

Перевозки хозгрузов в поездах хозяйственного движения совершаются в местном сообщении по особым нарядам ф. № ЭГУ26, состоящим из трех частей:

- 1) собственно наряда, пересылаемого получателю отправителем груза;
- 2) дубликата наряда, сопровождающего груз до пункта назначения, после чего он направляется в отдел доходов дирекции;
- 3) корешка наряда, остающегося у распорядителя перевозки.

Во всех трех частях наряда на перевозку хозяйственных грузов обязательно показывается наименование груза, источник (наименование работ), за счет которого совершается перевозка.

Наряды на перевозку хозяйственных грузов, выдаваемые административными лицами дороги, имеющими право на выдачу их согласно приказам, объявляемым дирекцией, должны быть заполнены требуемыми сведениями, подписаны, не должны иметь подчисток или исправлений, не оговоренных и не заверенных подписью выдавшего наряд лица. Станции не принимают наряды, не удовлетворяющие перечисленным условиям.

В путевом журнале, выдаваемом на хозяйственный поезд, делаются отметки с указанием номеров нарядов.

Хозяйственные грузы, следующие в поездах хозяйственного движения, таксируются по специальному тарифу, установленному тарифным комитетом.

Ответственность за правильность сдачи груза к отправлению в качестве хозяйственного лежит на лицах, предъявивших к отправлению наряда ф. № ЭКУ26.

### III. Плакирование перевозок хозяйственных грузов

*Прием к отправлению повагонных хозяйственных грузов, перевозимых в грузовых поездах, производится по действующим правилам приема грузов и перевозке в плановом порядке, изданным в развитие ст. 50 Устава ж. д. Как и по другим грузам, при составлении плана перевозок планирующие органы должны учитывать необходимость устранения встречности, дальности пробега, сокращения перевозок по затрудненным направлениям и использования порожних течений.*

В виду массовых перевозок в летний период хозяйственных грузов хозяйственными поездами, дирекцией дороги должны составляться на весь строительный сезон *план перевозок материалов по особым заявкам отделов потребителей.* При составлении таких планов должны быть учтены все условия предстоящей работы дорог как по грузовому, так и по пассажирскому движению, направление порожних течений, расположение карьеров и прикрытие их к местам потребления с расчетом наименьшего пробега поездов.

Во всех случаях необходимо использование порожних течений для загрузки попутным грузом.

### IV. Перевозки хозяйственных грузов органами Главжелдорстроя

*Перевозка грузов на вновь прокладываемых линиях и ветвях, не переданных в общую эксплуатацию, регулируются временными правилами движения поездов по каждой линии.*

*Перевозка хозяйственных грузов при производстве работ новостройками на эксплуатируемых путях (вторые пути, смягчение уклонов и т. п.) регулируется особыми договорами управлений дорог с новостройками, по которым в распоряжение на остроек передается потребное количество локомотивов и вагонов для организации хозяйственных поездов.*

Все *расчеты за перевозку грузов* в этих поездах производятся по пробегам применительно служебным тарифам по перевозкам хозяйственных грузов дороги для собственных нужд в хозяйственных поездах.

В виду сложности производства подобных работ, надлежит особенно тщательно разрабатывать *график движения хозяйственных поездов* по расписанию для уменьшения влияния их на поезда грузового движения. Все простои поездов на перегонах для разгрузки должны быть сведены к минимуму, определенному стандартными нормами с максимальным уплотнением работ.

### V. Организация перевозок хозгрузов в хозяйственных поездах

На основе детально составленных заявок отделов потребителей отделом эксплуатации дирекции дорог разрабатывается *план перевозок хозяйственных грузов*, с определением потребного количества локомотивов и вагонов, выделяемых на определенные периоды под хозяйственные перевозки.

Планы должны быть спущены в районы, где в соответствии с ними разрабатываются *графики движения рабочих поездов*, с прокладкой их в наиболее удобное время для работ с наименьшим вредным влиянием их на работу грузовых поездов.

*Рабочие поезда* должны назначаться и проводиться по участку в точности по расписанию с определением времени для остановок, разгрузки на перегонах поездным приказом диспетчера. Поездная бригада должна в точности соблюдать установленное приказом время.

Для реального выполнения расписания хода разгрузки производителем работ рабочие поезда снабжаются рабочей силой в соответствии с назначенным временем, заранее согласованным с начальником района.

При разгрузке на перегонах земли, баласта, щебня и др. на обязанности сопровождающего поезд старшего агента, а также главного кондуктора лежит наблюдение:

1) за полной выгрузкой материалов для устранения вредной перевозки их в обратном направлении;

2) за выгрузкой материалов без нарушения габаритных условий, дабы избежать повреждения подвижного состава и несчастных случаев;

3) за точным соблюдением правил сигнализации.

*Нагрузка в карьерах должна быть обеспечена:*

а) установкой по фронту целых составов;

б) рабочей силой или погрузочными механизмами, нагружающими весь состав в согласованные сроки;

в) состояние рабочих путей должно гарантировать безопасность подачи и уборки подвижного состава;

г) загрузка подвижного состава должна быть произведена с использованием полностью подъемной силы вагонов;

д) подаваемые вагоны должны быть снабжены предохранительными фиртуками для охраны букс от засорения песком, землей;

е) готовность состава должна быть к определенному сроку, обеспечивающему выпуск рабочего поезда по расписанию.

Необходимо большое внимание уделять *выгрузке хозяйственных грузов на станциях*, что обычно не делается, и вагоны простаивают в ожидании подачи под выгрузкой и в ожидании уборки значительное время, превышающее в несколько раз установленные сроки.

*Н. Ф. Мельников*

## Г Л А В А X

### МЕТОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЕТВЕЙ И ПОДЪЕЗДНЫХ ПУТЕЙ

#### I. Упрощенные методы эксплуатации

1. Функционирование ветви на протяжении части суток. На ветвях и подъездных путях, в соответствии с характером их работы как ж.-д. пугей сообщения с незначительными размерами движения, должны применяться упрощенные методы эксплуатации. К числу таких методов относятся:



- 1) функционирование ветви на протяжении части суток;
- 2) удлинение перегонов;
- 3) обслуживание по способу одного двигателя;
- 4) обслуживание по методу „станция-поезд“;
- 5) движение по трэн-ордерной системе;
- 6) обслуживание маневровым порядком.

Сущность каждого из этих методов заключается в следующем: при функционировании ветви на протяжении части суток ветвь или подъездной путь открываются для движения только в определенные часы суток из расчета на 1 или 2 смены. В остальное же время движение не производится и технического персонала (ДСП, стрелочники и т. п.) не требуется.

Благодаря этому значительно уменьшаются расходы на штат. Однако необходимость подавать и убирать вагоны по ветви только в определенные часы суток ухудшает их оборот и иногда вызывает лишние простои двигателей и бригад. Поэтому *целесообразность закрытия ветви или подъездного пути на часть суток определяется подсчетом*. При таком подсчете лучше всего исходить из графиков оборота бригад и двигателей и графика движения по ветви и по ж.-д. участкам, к которым ветвь примыкает. Графики составляются при условии работы ветви круглые сутки и на протяжении части суток, а затем их сопоставляют.

2. Удлинение перегонов. Этот метод, так же как и предыдущий, преследует цель уменьшить расходы на персонал, обслуживающий ветвь. Он применяется на ветвях и подъездных путях сравнительно значительной длины, имеющих несколько перегонов. Сущность этого способа заключается в том, что на ветви или подъездном пути часть станций превращается в погрузочные пункты, которые не участвуют в сношениях о движении поездов.

Вследствие этого соответственно удлиняются перегоны и соотношение между пропускной способностью и фактическим ее заполнением может быть доведено до наивыгоднейшей для данных условий величины. Выгодность удлинения перегонов определяется следующим неравенством:

$$f \cdot (d - k) \geq 60 (T' - T) y g_1$$

Здесь:

- $f$  — ежемесячное уменьшение расходов на содержание штата, получаемое вследствие превращения части станций в погрузочные пункты (обычный штат погрузочного пункта: один начальник станции и один стрелочник-сторож);
- $d$  — количество станций, бывших на ветви до удлинения перегонов;
- $k$  — то же после удлинения перегонов;
- $y$  — среднее ежесуточное движение по ветви в парах поездов;
- $g_1$  — себестоимость часа простоя грузового поезда;
- $T'$  — время прохода грузовым поездом ветви после удлинения перегонов;
- $T$  — то же, до удлинения перегонов. Обычно из-за удлинения перегонов увеличивается время прохода поезда по ветви,

так как увеличиваются стоянки поездов при скрещении и при обгонах, если они есть; поэтому обычно  $T' > T$ .

Определение времени  $T'$  и  $T$  рекомендуется производить посредством составления графиков движения по ветви при условии ее работы без удлинения перегонов и при удлинении. Если левая часть неравенства будет больше правой, то удлинение перегонов целесообразно, если наоборот, то удлинять перегоны не следует. Этот же метод может быть применен и для главных линий для определения оптимальной длины перегонов.

3. Обслуживание по способу одного двигателя. Этот метод применяется на ветвях и подъездных путях незначительной длины и со слабым движением (1—2 подачи в сутки).

Сущность его заключается в том, что вся работа на ветви выполняется одним локомотивом, причем два локомотива одновременно на ветви находиться не могут. При этом также получают сбережения на обслуживающем персонале, так как не требуется содержания на станциях ветвей полного штата ДСП и стрелочников.

Движение по ветви производится по определенному расписанию, согласно которому и устанавливаются часы работы станции на ветви.

4. Обслуживание по методу „станция-поезд“. Сущность этого способа эксплуатации заключается в том, что бригада поезда, обращающегося по ветви во время стоянки на станции, исполняет обязанности оперативного станционного персонала. При этом бригада обслуживает маневры, перевод стрелок и всю технико-распорядительную работу станции, а также погрузку и выгрузку мелочных грузов, продажу билетов, прием и выдачу багажа пассажирам, следующим с данным поездом.

На ветвях, обслуживаемых по методу „станция-поезд“, упраздняется весь станционно-технический персонал, а сами станции функционируют только как остановочно-погрузочные пункты. Обычный штат на таком пункте — начальник пункта и стрелочник-сторож.

При этом начальник пункта не обслуживает движения поездов и отвечает только за исправность станционного оборудования, за ограждение подвижного состава, стоящего на путях остановочного пункта, и за работу, которую он выполняет. Эта работа заключается в приеме и выдаче грузов, в наблюдении за погрузкой и выгрузкой повагонных грузов и за предварительной продажей билетов и приемом и выдачей багажа пассажирам, сдающим багаж заблаговременно до прихода поезда или берущим его после ухода поезда.

*Распоряжение движением „станции поезда“* обычно производится участковым диспетчером, в ведении которого находится данная ветка, иногда же применяется способ движения при одном железе или при сохранении пунктов скрещения. При этом во всех случаях „станция-поезд“ обращается по определенному заранее расписанию. Время открытия остановочно-погрузочных пунктов согласовывается с расписанием движения станции-поезда. Изложенный метод эксплуатации применим только на ветвях с весьма слабыми размерами движения.

5. Движение по трэн-ордерам (поездным приказам). Этот способ движения весьма распространен в САСШ, где он применяется не только для ветвей и подъездных путей, но и на главных линиях. Этот способ заключается в том, что для каждого передвижения организованной поездной единицы из пределов одного пункта в другой требуется наличие поездного приказа (трэн-ордера) участкового распорядителя движения — диспетчера, который назначает по мере надобности скрещения и обгоны всем поездам на своем участке. В САСШ разные способы поездных сношений применяются в сочетании с системой поездных приказов, но в этом случае поездные приказы уже носят чисто регулировочный характер. Если поездные приказы применяются при отсутствии каких-либо других способов поездных сношений и технического штата на станциях, с возложением всех операций на поездную бригаду, то способ трэн-ордеров и способ поезд-станция, при распоряжении движением с помощью участкового диспетчера отличаются только особенностями американской и нашей практики.

6. Обслуживание маневровым порядком. Обслуживание ветвей маневровым порядком не нуждается в пояснении, но следует иметь в виду, что этот способ применяется только на ветвях короткого протяжения, не имеющих промежуточных разъездов и станций и примыкающих непосредственно к станциям общего пользования. Обычно он применяется для небольших тупиковых путей необщего пользования, имеющих на данной станции (пути к элеваторам, арендным складам и т. п.), которые наиболее целесообразно обслуживать таким же маневровым порядком, как обслуживается подача вагонов к пакгаузам и складам на станции, принадлежащим самой железной дороге.

7. Способы сношений о движении поездов, применяемые на ветвях и подъездных путях. Наиболее распространенный способ сношений для ветвей и подъездных путей — это *телефонное соглашение*. Кроме того иногда применяются *железная система, телеграфное соглашение и способ движения при одном жезле*. Первые способы не требуют пояснений, так как их применение для подъездных путей и ветвей ничем не отличается от главных линий общего пользования. Способ же движения при одном жезле для большей гибкости иногда на ветвях совмещается с телефонными сношениями. Сущность такого совмещения заключается в том, что если на данной станции находится поезд, ожидающий отправления на перегон, а жезл находится на соседней станции, то поезд можно отправить, но предварительно запросив по телефону согласие на это соседней станции, на которой находится жезл.

## II. Методы лучшего использования подвижного состава при эксплуатации ветвей

Способы лучшего использования подвижного состава на ветвях и подъездных путях мало чем отличаются от тех же способов, применяемых для главных ж.-д. линий. Для увеличения участковой

скорости и лучшего использования подвижного состава движение по ветви должно производиться по расписанию. Расписание должно быть согласовано с движением поездов по главной линии, к которой ветвь примыкает, с таким расчетом, чтобы простой вагонов на станциях примыкания, ветви был минимальным.

Стоянки поездов на промежуточных и оконечных станциях ветви должны устанавливаться по жестким нормам, проверенным хронометражем.

При этом большое значение для уменьшения стоянок имеет диспетчерское командование движением, которое необходимо проводить не только на главных линиях, но также и на ветвях.

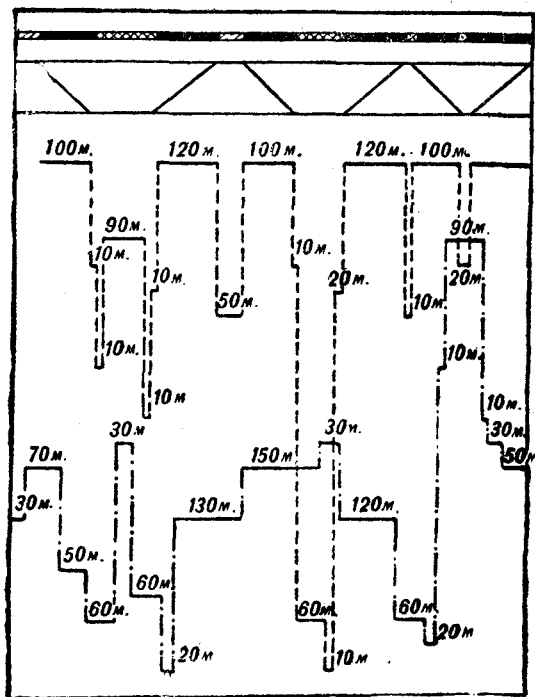
Правильное проектирование и работа ветвей имеет огромное значение для развития отправительской маршрутизации, на которую делается сейчас решительная установка.

Планирование отправительской маршрутизации должно вестись с таким расчетом, чтобы как прибытие на ветвь, так и отправление с ветви производились целыми составами, идущими по линиям, к которым ветвь примыкает маршрутами. Обычно подъездные пути обслуживают какие-либо предприятия: заводы, фабрики и т. п. Надо при

планировании перевозок стремиться к тому, чтобы сырье для таких предприятий завозилось целыми маршрутами, а продукция самих предприятий также отправлялась маршрутами. При этом в планировании следует применять принцип концентрации завоза.

Он заключается в том, что вместо ежедневного отправления с данного завода 50—60 вагонов, идущих разбросанно в адрес 10 предприятий, применяют отправление ежедневно 1 маршрута в адрес какого-либо одного из этих предприятий.

При планировании перевозок грузов по ветвям одновременно планируются и снабжение ветвей порожняком. План снабжения

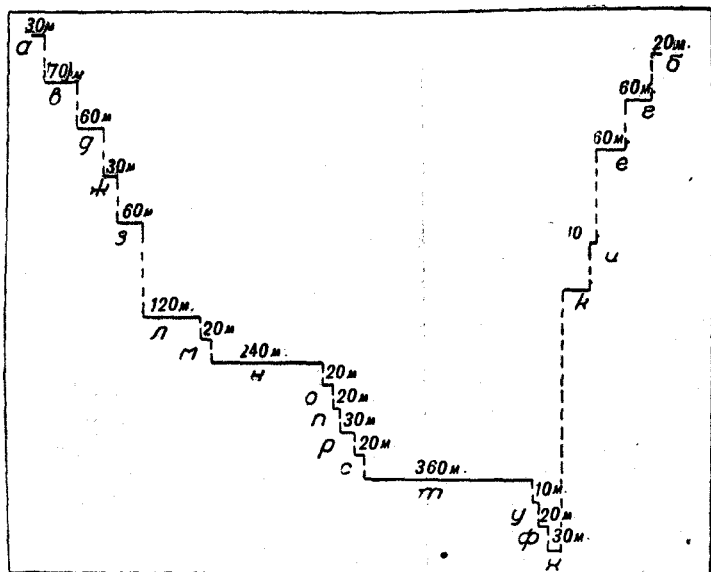


- — Следование локомотива по ветви.
- — Простой локомотива, подающего и убирающего вагоны на станции примыкания.
- — Простой локомотива, подающего в убирающего вагоны на ветви.
- ||||| Локомотив, преимущественно работающий по подаче и уборке вагонов по ветви.
- ||||| Локомотив, преимущественно работающий во внутривозовских перевозках.

Фиг. 189.

**порожняком** составляется по заявкам клиентуры, обслуживаемой данной ветвью. Иногда движение по ветвям отличается значительными сезонными колебаниями. Для некоторых ветвей, обслуживающих лесную и другие сезонные виды промышленности, коэффициент неравномерности движения дает значения 2 или даже 4.

Это чрезвычайно ухудшает условия эксплуатации ветви. Чтобы избежать вредного влияния сезонности при планировании, следует стремиться к возможно более равномерному распределению потоков во времени.



Фиг. 190.

В отношении использования вагонов и двигателей на ветвях методы одинаковы с теми же, которые применяются на главных линиях.

Для лучшего использования подвижного состава во времени расчлняют его оборот на составные элементы, хронометрируют их и затем устанавливают стандартный оборот и нормы продолжительности различного рода операций: простой при приеме, сдаче, под нагрузкой выгрузкой и т. д. Примерный стандартный график оборота локомотивов показан на фиг. 189, а вагона — на фиг. 190. Оба графика взяты для самого сложного случае — наличия подъездного пути необщего пользования с собственной заводской станций на нем.

инж. Н. С. Печковский

## АНАЛИЗ ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЫ

### I. Задачи анализа

Проверка выполненной работы, в отношении соответствия задания по объему и качеству, является необходимым условием ее улучшения и устранения в дальнейшем допущенных ошибок. В условиях планового хозяйства эта проверка кроме того имеет целью выявить недостатки самого плана во избежание появления их в последующих планах. *В области эксплуатационной работы проверка заключается в оценке:* 1) размера выполненных перевозок и соответствия плановым заданиям, 2) целесообразности использования железными дорогами своих обустройств, материалов и рабсилы.

*Данные, необходимые для оценки работы, дают* тяжелая статистика и диспетчерская отчетность. Данные статистики точнее, но получаются позже; диспетчерские же не всегда точны, зато поступают вслед за отчетным периодом. Отсюда вытекает пользование той или другой отчетностью в зависимости от цели производимой оценки и необходимости ее для текущей оперативной работы или для планирования.

При оценке выполненной эксплуатационной работы, как и при планировании ее, пользуются рядом *эксплуатационных измерителей*. Одни из них предназначены для определения *размера* выполненной работы, например: „количество перевезенных грузов“, „поездо-километры“, другие характеризуют *условия работы*, — „дальность пробега груза“, „коэффициент местной работы“. Наконец третьи, являясь по форме соотношением между различными простейшими измерителями, имеют назначением *характеристику использования* железными дорогами своих средств: „отношение вспомогательного пробега локомотивов к общему“, „коэффициент маневровой работы“, „нагрузка на ось вагона“ и т. д.

Для правильной оценки работы, для выявления *причин*, влиявших на нее объем и качество, необходим анализ.

*Приемы анализа* разнообразны в зависимости от объекта анализа, его задач и имеющегося для анализа материала.

Оценка начинается с рассмотрения укрупненных измерителей, характеризующих использование средств дороги в той или иной отрасли (производительность вагона, локомотива, поезда) по крупным производственным единицам (вся сеть, дорога). Затем переходят к расчленению этих измерителей на более дифференцированные; например производительность вагона расчленяется на среднесуточный пробег и нагрузку на ось вагона; последняя в свою очередь разлагается на нагрузку на ось груженого вагона и процент порожнего пробега и т. д.

Кроме расчленения измерителя на составные элементы, производится его расчленение по отдельным производственным единицам; например средняя участковая скорость поезда разбивается по райо-

нам и участкам, средний простой вагона под грузовыми операциями—по отдельным станциям, паркам и т. д.

После такого расчленения сопоставление элементов измерителей с нормами дает возможность более правильно установить, где плохо, почему и что надо сделать, а это и есть конечная цель анализа.

Заметим еще, что анализ может производиться за различные периоды времени. Слишком короткие периоды (день, пятидневка) дают нередко случайную величину измерителя. С другой стороны, чем длиннее отрезок времени, взятый для анализа, тем более обезличивается измеритель, тем менее результат анализа дает материал для оперативной работы. Поэтому, производя анализ за короткий промежуток времени, нужно проверять, нет ли в данных отчета элементов случайности, а анализируя работу за длительный период, расчленить ее на более короткие отрезки времени.

*Анализ работы дороги и эксплуатационного района по существу одинаков.* Поэтому в последующем изложении под „дорогой“ следует понимать также и район.

## II. Использование грузовых вагонов

1. Производительность вагона. Основные задачи использования вагонов заключаются в том, чтобы выполнить возможно большую работу (тонно-километры) возможно меньшим парком вагонов и с возможно меньшим их пробегом. Отсюда вытекают требования: 1) наибольшей нагрузки, 2) наименьшего непроизводительного (по-рожного) пробега, 3) наибольшей скорости движения вагона.

Использование вагона *в целом* характеризуется измерителем *производительности вагона*. Производительность вагона *в* определяется количеством тонно-километров  $\Sigma pl$ , приходящимся на один вагон рабочего парка ( $n_p$ ) в сутки, т. е.

$$\varepsilon = \frac{\Sigma pl}{n_p} \quad (1)$$

Иначе можно определить производительность вагона по средней нагрузке на ось вагона  $p$  и среднесуточному пробегу вагона  $s$ :

$$\varepsilon = 2p \cdot s \quad (2)$$

2. Нагрузка на ось вагона. Нагрузка на ось вагона ( $p$ ) зависит, в свою очередь, от нагрузки на ось груженого вагона  $p_{гр}$  и отношения пробега порожних вагонов к пробегу груженых  $\alpha$ :

$$p = \frac{p_{гр}}{1 + \alpha} \quad (3)$$

$p_{гр}$  зависит от ряда факторов: 1) подъемной силы и емкости, имеющихся в распоряжении дороги вагонов, 2) рода (объемного веса) перевозимых грузов, 3) тарифных норм для повагонных отправок, 4) более или менее рациональной (уплотненной) погрузки громоздких предметов, 5) организации перевозки мелочных грузов.

При анализе особенно желательно выделить влияние первых двух факторов, как почти не зависящих от дороги.

Влияние изменения в составе вагонного парка, по сравнению с планом или с предшествующим периодом, может быть выявлено посредством определения *средней грузоподъемности на ось вагона*. Если например средняя грузоподъемность на ось возросла на 2%, то, допуская неизменяемость коэффициента использования подъемной силы, мы можем ожидать увеличения  $p_{\text{вп}}$  также на 2%; хотя это и не точно, так как на среднюю нагрузку влияет не только подъемная сила, но и вместимость вагона.

Для того чтобы учесть влияние на  $p_{\text{вп}}$  состава грузооборота, нужно иметь данные о заданном (или выполненном за предшествующий период) и анализируемом грузообороте с расчленением на главнейшие грузы.

При исследовании нагрузки на ось следует обращать внимание на величину нагрузки в грузовом направлении, так как использование подъемной силы вагона в грузовом направлении особенно важно.

Переходя от средних цифр к *проверке использования подъемной силы вагона по отдельным станциям*, нужно убедиться в том, что: 1) клиентура рационально использует вагон при погрузке массовых грузов, 2) легковесные грузы (солома, шерсть, хлопок, тряпье) грузятся в прессованном виде, 3) громоздкие предметы (тракторы, автомобили, повозки, с.-х. орудия) рационально укладываются, 4) подается под грузы соответствующий подвижной состав (например под сено открытый, а не крытый), 5) мелочные грузы загружаются в соответствии с инструкцией об их перевозке.

3. Пробег порожних вагонов. Так как *отношение пробега порожних вагонов к пробегу груженых (или к общему пробегу)* зависит преимущественно от непарности грузовых потоков, то существует неправильный взгляд на этот измеритель, как независимый от дороги. В действительности же дорога имеет возможность в известной степени *сократить порожний пробег, для чего нужно:*

- 1) не допускать встречного пробега однородного порожняка;
- 2) стремиться к максимальному использованию подъемной силы и емкости вагона в грузовом направлении;
- 3) по возможности использовать специальный порожняк, следующий в грузовом направлении под погрузку, например: загружая платформы углем, полувагоны — лесом, изотермические — мелочными отправлениями и т. д.;
- 4) перегонять порожняк по кратчайшим направлениям.

*Анализ порожнего пробега* должен заключаться в проверке, были ли приняты дорогой достаточные меры к сокращению этого пробега. Материалом для проверки, кроме данных статистики о пробеге порожняка в грузовом и обратном направлениях, могут служить графики исполненного движения, путевые журналы и другие документы.

4. Среднесуточный пробег вагона и его элементы. Среднесуточный пробег  $s$  и оборот  $\Phi$  рабочего вагона — два равнозначущих



измерителя, связанных зависимостью  $s\vartheta = r_0$ , где  $r_0$  — расстояние оборота. Оба измерителя характеризуют скорость продвижения вагона или его использование во времени и состоят из одних и тех же элементов. Поэтому безразлично, какой из них подвергнут анализу.

*На величину оборота и среднесуточного пробега влияет ряд условий, мало зависящих от организации работы и непосредственных ее исполнителей.* Такими условиями являются: расстояние оборота, расстояние между техническими станциями, коэффициент местной работы. Ряд других факторов, влияющих на  $s$  и  $\vartheta$ , наоборот, в значительной степени зависит от работников: участковая скорость, простой вагонов. Поэтому оценивать использование вагонов по названным измерителям совершенно недопустимо без подробного анализа.

Анализ  $s$  и  $\vartheta$  заключается в разложении их на составные элементы и исследовании каждого из них.

Оборот вагона состоит из отдельных отрезков времени, в течение которых вагон находится под различными операциями, а именно:

- а) простой на станции загрузки;
- б) время нахождения вагона в поездах при следовании от станции погрузки до станции выгрузки;
- в) простой на сортировочных и распорядительных станциях в груженом состоянии;
- г) простой на станции выгрузки;
- д) время нахождения в поездах при следовании от станции выгрузки до станции погрузки;
- е) время нахождения в поездах при следовании от станции выгрузки до станции погрузки;
- ж) простой на сортировочных и распорядительных станциях в порожнем состоянии.

Кроме этих состояний, характерных для всей массы вагонов рабочего парка (некоторые из этих элементов в отношении отдельных вагонов могут отсутствовать), часть вагонов имеет следующие простои:

- а) под сортировкой мелких грузов;
- б) под перегрузом;
- в) под перевеской на вагонных весах;
- г) на промежуточных станциях для устранения технических или т. и. коммерческих неисправностей (по несохранности грузов);
- д) при отцепках на промежуточных станциях для уменьшения состава поезда;
- е) при оставлении составов на промежуточных станциях;
- ж) при постановке порожняка во временный запас на промежуточных станциях.

В виду сложности такого расчленения оборота, как при задании элементов оборота, так и при его анализе, все перечисленные состояния вагона обычно сводятся к следующим:

- а) простой суммарно на станциях загрузки и выгрузки;
- б) время нахождения в поездах за оборот;

в) простой на технических станциях, разумея под технической станцией всякую распорядительную и сортировочную станцию, где вагон имеет простой в транзитном состоянии.

*Простой вагона на станциях загрузки и выгрузки* за оборот можно выразить в виде произведения среднего простоя вагонов под одной операцией ( $t_{on}$ ) на коэффициент местной работы или среднее число операций, приходящееся на один вагон суточной работы ( $u$ ). Таким образом средний простой вагона на станциях загрузки и выгрузки за оборот будет  $t_{on} \cdot u$ .

*Простой на технических станциях* получим, умножив средний простой вагона на одной технической станции ( $t_{mp}$ ) на число технических станций, пройденных вагоном за оборот ( $N_m$ ). Это число станций можно выразить иначе через полный рейс ( $r_0$ ) и среднее расстояние, проходимое вагоном между двумя простоями на технических станциях ( $l_0$ ), т. е.  $N_m = \frac{r_0}{l_0}$ , и таким образом весь простой на технических станциях за оборот будет  $t'_{mp} \cdot N_m = \frac{r_0}{l_0} t_{mp}$ .

Наконец *время нахождения вагона в поездах за оборот* получим, разделив расстояние оборота ( $r_0$ ) на среднюю участковую скорость поезда ( $v_y$ ).

Правильнее было бы под  $v_y$  понимать участковую скорость вагона, которая не совпадает с участковой скоростью поезда, но за отсутствием отчетных данных о скорости вагона, ее заменяют скоростью поезда.

*Формула разложения оборота (в часах)* будет иметь вид:

$$\vartheta = t_{on} \cdot u + \frac{r_0}{l_0} t_{mp} + \frac{r_0}{v_y} \quad (4)$$

и среднесуточного пробега:

$$S = \frac{24r_0}{\vartheta} = \frac{24r_0}{t_{on} \cdot u + \frac{r_0}{l_0} t_{mp} + \frac{r_0}{v_y}} = \frac{4}{\frac{t_{on} \cdot u}{r_0} + \frac{t_{mp}}{r_0} + \frac{1}{v_y}} \quad (5)$$

Анализ необходимо начинать с проверки взаимной увязки элементов, входящих в эти формулы. Так как оборот вагона можно выразить в виде частного от деления среднего рабочего парка  $p_p$  на среднесуточную работу  $R$ , то  $\vartheta = \frac{p_p}{R}$  сут. или  $\frac{24p_p}{R}$  час, следовательно:

$$\frac{24p_p}{R} = t_{on} \cdot u + \frac{r_0}{l_0} t_{mp} + \frac{r_0}{v_y} \quad (6)$$

Вставив в это выражение:

$p_p$  — средний размер рабочего парка за отчетный период;  
 $R$  — среднесуточную работу дороги за тот же период;

$t_{on} = \frac{t_{ep}}{k_{сд}}$ , где:  $t_{ep}$  — средний простой вагона, имевшего грузовые операции (из данных учета простоя вагона), а  $k_{сд}$  — коэффициент сдвоенных операций или отношение суммы погружен-

ных и выгруженных вагонов за данный период к числу вагонов, имевших грузовые операции;

$\mu$  — коэффициент местной работы или отношение среднесуточного количества погруженных и выгруженных вагонов к среднесуточной работе;

$r_0$  — полный рейс по данным отчетности;

$l_0 = \frac{r_0}{N_m}$ , где:  $N_m$  — среднее число технических станций, проходимое вагоном за оборот, определяемое делением количества убывших в среднем в сутки транзитных вагонов со всех технических станций, на среднесуточную работу;

$t_{mp}$  — средний простой транзитного вагона на технической станции, получаемый из данных учета простоя вагонов;

$v_y$  — участковая скорость поезда по данным отчета, — мы должны получить тождество. Различное значение левой и правой части формулы укажет на неточность входящих в нее данных и необходимость их проверки.<sup>1</sup>

После этой проверки исследуют каждый из элементов, входящих в формулу (6), сопоставляя их с плановым заданием и определяя причины отклонений.

Особенно важно проанализировать  $t_{on}$ ,  $t_{mp}$  и  $v_y$ .

Исследуя простой вагонов, необходимо переходить от средних величин к простоям по отдельным станциям и выяснять причины превышения стандартных норм. При этом следует иметь в виду, что средний простой вагона на станции зависит не только от качества работы данной станции, но также от соотношения между количеством вагонов разных направлений и с разными операциями. Поэтому судить о работе станции по среднему простоям всех вагонов нельзя.

Отчетность устанавливает данные о простоях вагонов транзитных и с грузовыми операциями, причем простой транзитных подразделяется на простой груженых и порожних, простой вагонов с грузовыми операциями расчленяется на простой в груженом и порожнем состоянии. Рассматривая отдельные виды простоя, можно до известной степени уяснить, чем вызван увеличенный простой. Например повышенный простой вагонов с грузовыми операциями свидетельствует о медленной нагрузке и выгрузке или несвоевременной подаче вагонов под эти операции или наконец задержке в отправлении этих вагонов.

Увеличенный простой транзитных вагонов указывает или на неуспешную работу самой станции или на увеличенное прибытие поездов, требующих переформирования, или наличие задержки в отправлении вагонов по причине конвенционных запрещений, недодачи локомотивов, неприема поездов соседними станциями и т. д. Установить, какая из этих причин вызвала повышенный простой

<sup>1</sup> Подробный метод корректировки величин, входящих в формулы 4, 5 и 6, изложен в статье А. И. Гангардт—Основные приемы анализа оборота и среднесуточного пробега вагона рабочего парка, журнал „Эксплуатация ж. д.“ за 1932 г., № 1, 2.

вагонов, можно лишь посредством детального ознакомления с работой станции.

Следует еще заметить, что *средний простой*, определенный для отдельных дней, дает искаженную величину в зависимости от случайно большого или малого прибытия или отправления вагонов. Поэтому пользоваться данными среднего простоя следует лишь за период не менее декады. Между тем для целей оперативной работы желательно наблюдать за простоем вагонов повседневно. Наилучшим способом такого ежедневного учета является определение простоя в отдельных парках и под отдельными операциями по диспетчерскому графику станционной работы; можно также пользоваться особыми *коэффициентами*, которые дают, хотя и грубое, представление о простое. Из числа таких коэффициентов приведем три:

1.  $K = \frac{D}{O + P}$ , где  $D$  — количество отправленных вагонов за сутки,  $O$  — остаток от предыдущих суток,  $P$  — количество прибывших за сутки вагонов. Чем больше вагонов отправила станция, тем  $K$  больше, тем работа станции лучше,

Нормальный коэффициент  $K_{cm} = \frac{24}{24 + t}$  сут., где  $t_{cm}$  — норма простоя вагонов в часах. Этот коэффициент может применяться и по отношению всех вагонов и по отношению вагонов одного направления. Величина  $K$  не может быть больше единицы.

2.  $K = \frac{O}{D}$ , где  $O$  — остаток вагонов к концу суток,  $D$  — число отправленных вагонов. При равномерном наличии вагонов на станции в течение суток и равномерном отправлении  $K$  равно среднему простоему вагонов (в сутках). Следовательно норма для  $K$  есть норма простоя вагонов (в часах), деленная на 24, и чем меньше  $K$ , тем простой вагонов меньше. Этот коэффициент также рекомендуется применять к отдельным направлениям.

3. Такого же вида применяется так называемый *коэффициент выгрузки* (отношение числа вагонов, оставшихся неразгруженными к концу суток к числу разгруженных за сутки). Этот коэффициент применяют для характеристики успешности разгрузки как на отдельных станциях, так и на дороге в целом. Он хотя и определяет в известной степени успешность разгрузки имеющихся на станциях вагонов, но не отражает причин замедленной загрузки (неподача или невыгрузка), а также не учитывает простоя вагонов, следующих под разгрузку, но задержанных на других станциях.

Определив, на каких станциях и в каких направлениях (а по возможности и под какими операциями) происходит ненормальный простой вагонов, необходимо выявить происхождение этого явления, имея в виду, что *наиболее частыми причинами повышенных простоев* бывают следующие.

*Под операциями загрузки и выгрузки:*

а) задержки вагонов по вине клиентуры по невыкупу и невыгрузке;

б) задержки под грузовыми операциями, производимыми самой дорогой;

в) неудовлетворительная работа станций по расформированию поездов, подаче вагонов под операции, уборке и оформлению поездов;

г) невозможность подачи вагонов под выгрузку за недостатком фронта или площадей;

д) несвоевременный вывоз груженых и порожних со станции вследствие неоставления места в сборных поездах, недачи паровоза для вывоза;

е) простои порожняка, поданного под нагрузку, за отказом от погрузки;

ж) задержки из-за происшествий или стихийных явлений.

*На технических станциях:*

а) превышенные простои по прибытии вследствие пачкового подхода поездов, неудовлетворительной работы по приему составов, разметке, техническому осмотру, передаче;

б) повышенное количество вагонов, требующих переформирования вследствие невыполнения другими станциями схемы спешиализации;

в) задержка перед отправлением вследствие плохой организации осмотра, списывания, подготовки документов и пр.;

г) необеспечение поездов локомотивами и отсутствие свободных расписаний;

д) неудовлетворительная организация маневровой работы (разборка, формирование и пр.);

е) задержка вагонов по конвенционным запрещениям;

ж) задержка порожняка в ожидании нарядов;

з) задержки под сортировкой и перегрузом;

и) задержка составов по неприему соседних станций;

к) оставление составов из-за порчи локомотивов;

л) задержки из-за происшествий и стихийных явлений.

Указанные выше задержки должны быть исследованы по данным о работе станции.

В частности некоторые обстоятельства могут быть освещены и по дорожной отчетности. Так количество вагоно-часов задержки клиентурой может быть учтено по штрафным суммам за простой вагонов, передержка по вине клиентуры поданного порожняка является по диспетчерским данным о недогрузе по вине отправителей и т. д. Особому исследованию должен подвергаться *простой вагонов на ветвях не общего пользования*, составляющий значительную долю общего простоя вагонов под грузовыми операциями. Так как этот простой станционной отчетностью учитывается, то выделение его не составляет труда. Если же превышение простоя происходит не по вине клиентуры, то это указывает на организационные неполадки в работе станции или в движении на участке. В частности должно быть обращено внимание на организацию работы сборных поездов.

Далее составной частью оборота является *время нахождения вагона в поездах*  $\left(\frac{r_0}{v_y}\right)$ . Это время тем меньше, чем больше средняя участковая скорость  $v_y$ .

Таким образом, из числа элементов, входящих в формулу разложения оборота вагона, требуют безусловно анализа  $t_{on}$ ,  $t_{mp}$  и  $v_y$ . Величина  $r_0$  (расстояние оборота) зависит от дороги в той мере, в какой дорога могла влиять на величину порожнего пробега (о чем уже сказано) и величину груженого рейса (применение кружницы); при исследовании оборота вагона эту величину условно можно отнести к независимым от дороги. Равным образом не зависят от непосредственных руководителей и исполнителей величины  $u$ ,  $K_{сб}$  и  $t_0$ .<sup>1</sup>

Поэтому в случаях, когда оценка использования вагонов производится не по элементам  $t_{on}$ ,  $t_{mp}$  и  $v_y$ , а по величине оборота или среднесуточного пробега в целом, для сопоставимости выполнения с заданными нормами этих измерителей следует последние прокорректировать, вставив в формулу стандартного оборота и среднесуточного пробега отчетные величины  $r_0$  и  $U$ . Что касается величин  $K_{сб}$  и  $t_0$ , то их следует, лишь в том случае корректировать, если есть уверенность, что отчетность по простоям вагонов дает правильную величину этих элементов.

Пусть, например, на определенный период задано:  $t_{on} = 12$  час.  $u = 1,2$ ;  $r_0 = 300$  км;  $t_0 = 100$  км;  $t_{mp} = 6,0$  ч.;  $v_y = 15$  км; и соответственно оборот вагона задан (по формуле 5)

$$\varphi = 12 \cdot 1,2 + \frac{300}{100} \cdot 6,0 + \frac{300}{15} = 52,4 \text{ часа.}$$

Среднесуточный пробег вагона —

$$s = \frac{300 \cdot 24}{52,4} = 137 \text{ км.}$$

Выполнен же среднесуточный пробег 140 км при фактическом рейсе 400 км и коэффициенте местной работы 1,3. Для того чтобы сопоставить выполненный среднесуточный пробег вагона и оборот с заданием, корректируем последнее по фактическому рейсу и коэффициенту местной работы:

$$\varphi = 12 \cdot 1,3 + \frac{400}{100} \cdot 6,0 + \frac{400}{15} = 66,3;$$

$$s = \frac{400 \cdot 24}{66,3} = 145 \text{ км.}$$

Таким образом хотя выполненный среднесуточный пробег (140 км) и оказался выше заданного (137), но это объясняется условиями работы, а не качеством ее, при данных же условиях задание было бы не 137, а 145.

*Степень использования вагона во времени определяют еще числом часов работы вагона в поездах в течение суток. Действительно*

<sup>1</sup>) Величина  $t_0$  зависит от расстояния между пунктами смены локомотива (тяго-мех плеч) и размещения грузовых потоков, поэтому она не является постоянной.

для успешного использования вагона важно, чтобы вагон возможно больше находился в движении и возможно меньше стоял.

Пользуясь этим измерителем при анализе, следует иметь в виду, что важно не только время нахождения вагона в поездах, но и скорость движения. Если например задано 8 час. нахождения вагона в поездах при  $v_y = 15$  км, то за сутки вагон сделает  $8 \cdot 15 = 120$  км, если же он будет в поездах 9 час., но будет двигаться со скоростью 12 км, то он сделает в сутки лишь  $9 \cdot 12 = 108$  км, т. е. использование его будет хуже. Поэтому при оценке работы вагона нужно обращать внимание не только на число часов его работы, но и на исполненную участковую скорость. Так, для нашего примера при выполнении среднесуточного пробега 108 км при заданной  $v_y = 15$  км число часов работы вагона было бы не 9, а лишь  $108 : 15 = 7,2$  час., т. е. ниже задания.

### III. Участковая и перегонная скорость

1. Анализ участковой скорости. Участковая (или коммерческая) скорость — это скорость движения поездов между двумя распорядительными станциями с учетом времени остановок на промежуточных станциях.

*Заданная участковая скорость для нормального графика определяется после его построения и выводится по формуле:*

$$v_y = \Sigma ln : \Sigma tn,$$

где:  $\Sigma ln$  — поездо-километры на данном участке;

$\Sigma tn$  — поездо-часы.

Заданная участковая скорость, помимо общей средней по участку, должна определяться отдельно по каждому направлению и для каждого рода поездов (грузовые, ускоренные, сборные).

*Участковая скорость одного поезда определяется по формуле:*

$$v_y = L : T,$$

где:  $L$  — длина участка,

$T$  — общее время нахождения поезда на участке.

Заданная участковая скорость для максимального параллельного графика может быть предварительно ориентировочно определена по формуле:

$$v_y = \frac{2L \cdot n_{max}}{24(n-2) + \frac{t_1 + t_m + 2\tau}{60} n_{max} + \tau_d}$$

где:  $n_{max}$  — максимальная пропускная способность участка — число пар поездов;

$m$  — число перегонов на участке;

$t_1$  и  $t_m$  — время хода пары поездов по крайним перегонам участка (с учетом разгонов и замедлений);

$2\tau$  — время на производство операций по пропуску пары поездов;  
 $\tau_d$  — дополнительные простои всех поездов, вызываемые необходимостью стоянок на отдельных пунктах по техническим надобностям.

Выполненная участковая скорость определяется такими же формулами, как указано выше (для нормального графика), с подстановкой в них фактического значения поездо-километров и поездо-часов. Эти данные берутся из графика исполненного движения.

Анализ участковой скорости имеет целью выявить причины невыполнения заданной нормы или ухудшения этого измерителя. Так как норма  $v_y$  устанавливается по графику движения поездов, то анализ выполненной  $v_y$  состоит в исследовании по отдельным участкам причин опозданий поездов. Это исследование производится по данным диспетчерской отчетности с подразделением общего размера опозданий в минутах на один поезд на причины:

- 1) Позднее отправление вследствие:
  - а) позднего прибытия с соседнего участка;
  - б) поздней дачи локомотива или его неисправности;
  - в) занятости перегона.
- 2) Потери при следовании по перегонам вследствие:
  - а) невыдержки времени хода;
  - б) остановок в пути, нагона пара, чистки, топки паровоза;
  - в) порчи локомотива;
  - г) задержек у входного сигнала;
  - д) предупреждений;
  - е) неисправности пути, связи, сигнализации и пр.
- 3) Потери при простоях на станциях вследствие:
  - а) набора воды и топлива;
  - б) технического осмотра и ремонта вагонов;
  - в) неготовности локомотива;
  - г) скрещений и обгонов;
  - д) маневров;
  - е) неправильного регулирования и неправильных действий агентов;
  - ж) опозданий пассажирских поездов;
  - з) неприема соседними станциями;
  - и) неисправности пути, связи, сигнализации;
  - к) происшествий.

Эти причины разбиваются, кроме того, на зависящие от эксплуатации, тяги, пути и связи и дают ясную картину хода поездов, указывая на необходимость тех или иных мер.

Влияние невыполнения перегонной скорости на невыполнение  $v_y$  для быстрого оперативного анализа можно определить по формуле:

$$v_y = v_n - \frac{T_n}{T_n + T_e},$$

где:  $v_n$  — фактически выполненная перегонная скорость;  
 $T_n$  — фактическое время хода поезда по участку без стоянок;



$T_c$  — заданное время стоянок поездов на промежуточных станциях.

Если допустить, что стоянки изменяться не будут, то можно определить полученные значения участковой скорости с изменением  $v_n$ . Разница между заданной и выведенной по такой формуле укажет на степень влияния ходовой скорости. Формула должна применяться для отдельных направлений и категорий поездов.

Для однопутного участка с изменением размера движения резко изменяется и участковая скорость. Чем меньше заполнение графика, тем значение  $v_y$  повышается. Такое изменение  $v_y$  в зависимости от степени фактического заполнения графика можно ориентировочно определить по формуле<sup>1</sup>

$$v_y' = v_n - \frac{v_n - v_y}{N_0} n,$$

где:  $N_0$  — полное число пар поездов, на которое рассчитан график, кроме сборных;

$n$  — фактическое число поездов, проследовавших за сутки, кроме сборных;

$v_y$  — заданная участковая скорость для полного числа поездов, кроме сборных;

$v_y'$  — скорректированная участковая скорость, получаемая от изменения  $n$ , кроме сборных;

$v_n$  — заданная перегонная скорость.

Для получения средней  $v_y'$  со сборными необходимо взять средневзвешенное значение:

$$\text{сред. } v_y' = \frac{v_y' \cdot n + v_y \text{ сбор} \cdot n_{\text{сбор}}}{n + n_{\text{сбор}}}$$

При наличии на участке большого числа других грузовых поездов, имеющих разницу времен хода и стоянок (например грузовые ускоренные), требуется их также выделять отдельно, а затем для получения общей прокорректированной скорости для всех поездов найти средневзвешенную скорость.

Указанная формула относится к категории неточных, могущих дать отклонение от графических расчетов (построение графика) от 0 до 1,0 км, что в целом ряде случаев вполне допустимо.

2. Анализ перегонной скорости. Перегонная скорость — скорость чистого хода поезда по участку без стоянок. Получается она посредством деления длины участка на время нахождения поезда в пути:

$$v_n = L : T_n.$$

Среднее значение как заданной, так и выполненной перегонной скорости получается от деления поездо-километров на поездо-часы чистого хода:

$$\text{сред. } v_i = \frac{\sum l_n}{\sum t_n n}.$$

Перегонная скорость зависит от профиля пути (руководящего подъема), мощности локомотива числа тормозов в поезде и их типа.

<sup>1</sup> Эта формула предложена инж. Беришвили С. И. и применяется в практике Закавказских ж. д.

3. Коэффициент скоростей. Коэффициент скоростей или отношение участковой скорости к перегонной т. е.

$$k_v = v_y : v_n.$$

Значение его должно иметь наибольшую величину. В нормальных условиях на однопутных линиях он не должен быть ниже 0,70 а для двухпутных 0,75—0,80. Введение автотормозов, автосцепки, автоблокировки, электрификации значительно поднимет значение  $v_y$ , стало быть и  $k_v$ .

Чем меньше  $k_v$ , тем меньше  $v_y$ , и чем больше  $k_v$ , тем  $v_y$  выше.

#### IV. Анализ работы локомотивов

1. Задача использования локомотивов, производительность локомотивов. Основная задача использования локомотивов сводится к выполнению в сутки возможно большей работы, т. е. тонно-километров брутто одним локомотивом. Количество тонно-километров брутто ( $\Sigma QL$ ), приходящееся в сутки на один локомотив рабочего парка ( $M$ ) без маневровых, называется производительностью рабочего локомотива ( $s$ ).

$$s = \frac{\Sigma QL}{M}.$$

Это выражение можно представить в ином виде, обозначив через  $\Sigma NL$  пробег поездов,  $\beta_s$ —отношение линейного вспомогательного пробега локомотивов к пробегу во главе поездов в грузовом движении,  $S$ —среднесуточный пробег рабочего локомотива,  $Q_{сп}$ —средний вес поезда брутто, получим:

$$M = \frac{(1 + \beta) \Sigma NL}{S} \text{ и } s = \frac{\Sigma QL}{M} = \frac{\Sigma QL \cdot S}{\Sigma NL (1 + \beta)} = \frac{Q_{сп} S}{1 + \beta},$$

т. е. производительность рабочего локомотива равна произведению среднего веса поезда брутто на среднесуточный пробег рабочего локомотива, деленному на единицу, плюс отношение линейного вспомогательного пробега к пробегу во главе поездов в грузовом движении.

Из этого определения видно, что производительность локомотива тем более, чем больше средний вес поезда брутто, чем больше среднесуточный пробег локомотива и чем меньше вспомогательный пробег.

Отсюда следует, что анализ использования локомотива должен осветить положение этих трех основных показателей.

2. Вес поезда брутто и его состав в осях. Сама по себе величина среднего веса поезда не говорит о том, насколько хорошо использована сила тяги локомотива. Естественно, сделать этот вывод можно из сравнения исполненного среднего веса поезда брутто с нормальным, установленным для данного участка в зависимости от профиля пути и типа локомотива. Отношение исполненного среднего веса поезда брутто к нормальному называется коэффициентом

том использования мощности локомотива (термин общепринятый, но не вполне правильный; вернее было бы этот измеритель называть коэффициентом использования нормального веса поезда). Чем он выше, тем использование силы тяги локомотива больше. При оценке использования локомотивов необходимо рассматривать этот измеритель отдельно в грузовом и обратном направлениях; так, в направлении следования порожних вагонов он всегда ниже, но и в грузовом направлении в редких случаях может равняться единице, вследствие:

- 1) наличия сборных поездов, имеющих отцепки;
- 2) наличия ускоренных поездов уменьшенного веса;
- 3) случайного уменьшения веса (отцепки вагонов по болезни и при плохой погоде);
- 4) ограничений длины поезда—в порожнем направлении, а иногда и в грузовом.

Оценку использования силы тяги локомотива следует производить по весу поезда, но отнюдь не по среднему составу поезда в осях, который зависит от нагрузки на ось, веса тары и пр. Лучше всего исследовать  $\kappa$  (обязательно отдельно по грузовому и обратному направлениям), переходя от данных по дороге к данным по участкам. При этом должны быть освещены обстоятельства, которые могли повлиять на величину этого показателя:

- 1) изменение размеров движения и, как следствие, влияние неполновесных поездов;
- 2) изменение числа сборных и ускоренных поездов;
- 3) изменение размера порожнего пробега в каждом направлении;
- 4) изменение норм предельной длины поезда;
- 5) количество отцепок вагонов по болезни;
- 6) количество случаев уменьшения состава по условиям погоды;
- 7) полновесность и полносоставность выпускаемых станциями поездов;
- 8) введение или отмена подталкивания и двойной тяги.

Если *сравнивается средний вес поезда брутто, выполненный за два периода*, то нужно, кроме того, проверить, не изменился ли состав локомотивного парка по сериям, и выявить влияние этого изменения, а также влияние смягчений профиля и изменений весовых норм.

**3. Вспомогательный линейный пробег.** В целях анализа следует, во-первых, разбивать как заданный, так и выполненный вспомогательный пробег по видам движения: в грузовом, пассажирском и хозяйственном движении, выражая его в процентах от пробега во главе поездов; во-вторых, вспомогательный пробег нужно рассматривать в отдельности по его подразделениям: одиночное следование, фактическое подталкивание и одиночное следование толкачей, двойная тяга. *Сравнивая каждый из этих пробегов с заданными или ранее выполненными, нужно иметь в виду следующее:*

- 1) увеличение одиночного пробега может быть результатом увеличения составов в порожнем направлении, увеличения процента порожнего пробега, снижения нагрузки на ось в грузовом направлении

и непарности вагонопотоков. Необходимо проверить, не был ли допущен неоправданный пробег одиночных локомотивов в грузовом направлении, а также бросание составов в пути с одиночным пробегом локомотивов по грузовому направлению;

2) увеличение пробега в двойной тяге и в подталкивании требует проверки целесообразности введения двойной тяги и толкания.

4. Среднесуточный пробег и оборот локомотива. *Полный оборот локомотива*, т. е. время (в часах) от момента выхода его из депо на станции приписки до следующего выхода из того же депо, *слагается из следующих элементов:*

$T_{oc}$  — время от начала приема бригадой локомотива в пункте приписки до отправления со станции;

$\frac{L}{v_y}$  — время в пути от момента отправления со станции приписки до прибытия на станцию оборота, где  $L$  — длина участка  
 $v_y$  — участковая скорость локомотива.

$T_{об}$  — время от момента прибытия на станцию оборота до сдачи локомотива;

$T_{отд}$  — время отдыха бригад на станции оборота — половина времени предшествующей работы или по графику при отсутствии поезда;

$T_{об}'$  — время от начала приемки локомотива бригадой в пункте оборота до отправления со станции;

$\frac{L}{v_y}$  — время в пути от момента отправления со станции оборота до прибытия на станцию приписки;

$T_{мн}$  — время простоя в междупоездном ремонте и под экипировкой;

$T_{пр} = \frac{20 \cdot 2L}{L_{пр}}$  — время простоя в промывке,<sup>1</sup> приходящееся на один оборот паровоза, где 20 — средний простой в промывке (при 2 горячих по 10 и 1 холодной — 40 час.),  $2L$  — двойная длина участка,  $L_{пр}$  — пробег между промывками;

$T_{ожс}$  — время ожидания поезда вследствие непредвиденных задержек и несовпадения момента готовности локомотива и поезда.

Множественность причин, влияющих на оборот локомотива, требует тщательного анализа его работы. Этот анализ проводится по каждому участку посредством расчленения фактического оборота на указанные выше составные элементы, сравнения последних с стандартными и изучения причин отклонений от норм. Особенно следует обратить внимание на следующее:

1) не превышено ли время от выхода локомотива на контрольный пункт до отправления из-за несвоевременного отправления;

2) как выполняется следование поездов по участку (участковая скорость);

<sup>1</sup> Этот элемент относится только к паровозам.

3) какими причинами вызван простой локомотива на станции оборота (неготовность составов, увеличенный отдых бригад, ремонт локомотива);

4) не наблюдаются ли случаи несвоевременной отмены поездов.

Хотя в основном депо локомотив находится в распоряжении тяги, однако это не освобождает эксплуатационников от обязанности следить за этим простоем. *Увеличенный простой указывает либо на неуспешность экипировки и ремонта, либо на избыток локомотивов в рабочем парке; последнее нередко зависит от несвоевременного снятия с графика постоянных поездов при ослаблении движения.*

*Среднесуточный пробег локомотива (S) связан простым соотношением с оборотом ( $\theta$ ):*

$$S = 2L : \frac{\theta}{24} = \frac{48L}{\theta}.$$

Поэтому все, что было сказано о возможных и подлежащих выяснению причинах, влияющих на оборот, относится в полной мере к среднесуточному пробегу.

б. Маневровый пробег. *Маневровый пробег определяется условно посредством перевода исполненных локомотиво-часов в локомотиво-километры, считая, что в один час локомотив на маневрах делает пробег 5 км.*<sup>1</sup>

Маневровый пробег, как и другие виды вспомогательного пробега, следует выражать в проценте не от общего пробега локомотивов, а от пробега в грузовом движении, так как маневровый пробег в пассажирском движении весьма незначителен и изменение соотношения между пробегами поездов грузового и пассажирского движения может привести к неверным выводам о величине маневрового пробега.

Далее следует выделять из общего маневрового пробега пробег на маневрах поездных локомотивов.

Увеличение маневрового пробега поездных локомотивов требует проверки работы сборных поездов и обследования вопроса о целесообразности назначения на станции с увеличившейся работой специальных маневровых паровозов или мотовозов.

*Увеличение пробега специальных маневровых локомотивов может быть вызвано:*

- 1) увеличением требований, предъявляемых к станциям в отношении подборки поездов;
- 2) массовым прибытием неправильно сформированных поездов;
- 3) ухудшением маневровой работы на станциях;
- 4) содержанием на станциях излишних локомотивов.

Само собой понятно, что выявление этих причин и необходимых мер возможно лишь посредством проверки работы отдельных станций.

---

<sup>1</sup> Эта величина 5 км/час в настоящее время нуждается в пересмотре в сторону увеличения.

Измерителем использования специальных маневровых локомотивов служит коэффициент маневровой работы, о котором более подробно указано в главе о маневрах.

## V. Размер выполненных грузовых перевозок

Размер выполненных дорогой грузовых перевозок правильнее всего определять в тонно-километрах, так как количество перевезенных грузов не учитывает расстояния перевозки, а количество погруженных и принятых груженых вагонов (работа дороги) еще менее точно определяет размер выполненной перевозочной работы. Но так как пробег грузов определяется тяжелой статистикой, то для целей оперативного анализа приходится пользоваться величиной „работы“.

Выполненная дорогой работа по перевозке грузов характеризуется процентом выполнения заданной работы по плану. Причинами невыполнения плана могут быть:

- 1) непредъявление груза, что можно усмотреть из отсутствия непогруженных остатков груза на дороге;
- 2) наличие конвенционных запрещений и ограничений при одновременном непредъявлении груза в свободных направлениях. Подтверждается эта причина невыполнения плана наличием конвенционных запрещений и отсутствием остатков в свободных направлениях;
- 3) малое поступление груженых вагонов от соседних дорог, это видно из данных о приеме по обменным пунктам;
- 4) недостаток перевозочных средств самой дороги: вагонов, локомотивов, топлива, рабсилы.

Анализ последней причины невыполнения плана особенно важен, так как он должен выявить, в какой мере недостаток средств вызван их плохим использованием.

Прежде всего не трудно определить, произошло ли невыполнение работы по причинам, зависящим от локомотивного или вагонного парка, так как при недостатке локомотивов мы обнаруживаем излишек (запас) вагонов и наоборот. Допустим, что в данный период нехватило вагонов. Далее пусть:

$R_0$  и  $R$  — заданная и выполненная дорогой среднесуточная работа;

$\varphi_0$  и  $s_0$  — заданный дороге оборот и среднесуточный пробег рабочего вагона, скорректированные, как было указано выше, по отчетному рейсу и коэффициенту местной работы;

$\vartheta$  — выполненный дорогой оборот;

$n_0 = R_0 \varphi_0$  — заданный рабочий парк;

$n = R \vartheta$  — фактическое наличие вагонов рабочего парка;

$n'_0$  — установленное для дороги наличие вагонов для прочих нужд;

$n'$  — фактическое наличие вагонов на дороге под прочими нуждами (кроме запаса),

$\Sigma R l_0$  и  $\Sigma R l$  — заданный и выполненный пробег груза за месяц.

При условии соблюдения дорогой нормы вагонов для прочих нужд фактически рабочий парк дороги был бы  $n + n' - n'_0$ , которым

дорога обязана была выполнить работу  $\frac{n + n' - n_0'}{\vartheta_0}$ , а невыполненная

по недоиспользованию вагонов работа выражается

$$\frac{n + n' - n_0}{\vartheta_0} + n - R.$$

Отрицательное значение последнего выражения означает, что дорога перевыполнила работу, соответствующую данному парку и заданным измерителям.

При выводе о размерах работы, которую дорога обязана была выполнить наличным парком, необходимо еще учитывать:

а) неприем вагонов соседними дорогами;  
 б) задержку вагонов по конвекционным запрещениям;  
 в) задержки вагонов вследствие стихийных бедствий и происшествий;

г) отказы клиентуры от загрузки поданных по ее заявкам вагонов;

д) передержку вагонов клиентурой под погрузкой и выгрузкой.

Перечисленные условия не являются в полной мере независимыми от дороги, так как предотвращение и устранение их во многих случаях от нее зависит. Тем не менее в целях анализа выделение их желательно.

Каждый вид задержек, перечисленных выше, может быть выражен в виде среднесуточной потери для дороги вагоно-суток; в частности при отказе клиентуры от погрузки можно принять, что неиспользованное клиентурой количество порожних в известный день может быть загружено лишь в следующий день и непроизводительный простой каждого недогруженного вагона считать равным одним суткам. Обозначив:

$a$  — среднее в сутки наличие непринятых соседними дорогами вагонов;

$b$  — среднее в сутки наличие вагонов, задержанных по конвекционным запрещениям;

$c$  — среднее в сутки наличие вагонов, задержанных вследствие стихийных бедствий и происшествий;

$d$  — среднее в сутки число недогруженных клиентурой вагонов;

$e$  — сумму штрафных часов, начисленных на клиентуру за передержку вагонов, деленную на 24 и число дней в данном периоде,

получим окончательный размер работы, которую должна была выполнить дорога

$$R_0' = \frac{n + n' - n_0' - (a + b + c + d + e)}{\vartheta_0}$$

и невыполненную по вине дороги работу

$$\frac{n + n' - n_0' - (a + b + c + d + e)}{\vartheta} - R.$$

Пробег груза, который дорога должна была выполнить за месяц имевшимся в ее распоряжении парком:

$$\sum pl_{\text{рач}} [n + n' - n_0' - (a + b + c + d + e) s_0] 2p 30.$$

Разность между заданным пробегом груза и полученным по этой формуле, т. е.  $\Sigma pl - \Sigma pl_{зад}$ , есть недопробег по недостатку вагонов и условно не зависящим от дороги причинам, а  $\Sigma pl_{расч} - \Sigma pl$  есть недопробег по неиспользованию дорогой вагонного парка.

Подобным же образом можно *определить влияние недостатка локомотивов* на невыполнение перевозок. Имея для грузового движения (без маневров), рабочий парк локомотивов  $M$  при заданном среднесуточном пробеге локомотива  $s_0$ , коэффициенте вспомогательного линейного пробега  $\beta_s$  и среднем составе поезда  $m$  дорога должна выполнить за месяц пробег груза

$$\Sigma pl_{расч} = \frac{M \cdot S \cdot m \cdot p \cdot 30}{l + \beta_s};$$

недопробег по недостатку локомотивов —  $\Sigma pl_{зад} - \Sigma pl_{расч}$ , а  $\Sigma pl_{расч} - \Sigma pl$  — недопробег по неиспользованию их.

## VI. Анализ работы поездных бригад

Работа поездных бригад определяется их пробегом в течение месяца. Чем больше километров сделала в среднем за месяц одна бригада, тем использование бригад лучше. Однако нужно иметь в виду, что выполнение задания по месячному пробегу бригад может сопровождаться сверхурочной работой, чего допускать нельзя. Поэтому при оценке использования бригад по их месячному пробегу *наличие сверхурочных* должно быть выявлено в первую очередь. Далее должны быть выявлены *причины, вызвавшие невыполнение пробегной нормы* (если невыполнение имело место). Такими причинами могут быть:

- 1) наличие избытка бригад по размерам движения (недоработка часов за месяц);
- 2) превышение времени нахождения в пути вследствие низкой участковой скорости поездов;
- 3) передержка бригад на станциях оборота;
- 4) превышенное время, затрачиваемое на прием и сдачу поездов;
- 5) потери времени в ожидании отправления поездов из-за несвоевременного их отправления ими нерасчетливого вызова бригад;
- 6) отмена поездов, на которые вызваны бригады;
- 7) допускаемое содержание бригад на резерве на случай надобности.

Анализ работы бригад должен выявить наличие и причины этих условий для принятия мер к их устранению.

Об анализе использования подвижного состава в пассажирском движении см. гл. VII раздела третьего — 0 пассажирских перевозках.

## VII. Оценка работы дороги в целом

Анализ работы дороги по отдельным измерителям дает основания для оценки состояния той или иной отрасли многогранного эксплуатационного хозяйства.



Естественно стремление найти такой измеритель, который давал бы оценку работы производственной единицы (станция, район, дорога) в целом. Были попытки построения такого рода технических измерителей, в которые входили бы, как составные элементы, измерители, характеризующие использование вагонов и локомотивов (так называемые „*тотальные*“ *коэффициенты*). Однако при пользовании такими коэффициентами, все равно, нужно разлагать их на составные элементы, без чего дефекты в какой-либо отрасли работы, перекрываемые превышением заданий в других, остались бы незамеченными.

Наиболее целесообразной является *суммарная оценка хозяйства по себестоимости перевозок*. Действительно на себестоимость влияют все эксплуатационные измерители.

Чем выше нагрузка на ось груженого вагона и чем меньше порожний пробег вагонов, тем меньше общий пробег их (а следовательно и поездов и локомотивов), тем меньше расход топлива, смазки, материалов для ремонта, рабсилы и пр.

Чем больше среднесуточный пробег вагона, тем меньше парк вагонов и расход на его содержание.

Чем больше вес поезда, тем меньше число и пробег поездов, тем меньше пробег локомотивов и поездных бригад.

Чем выше участковая скорость поездов и локомотивов и чем больше среднесуточный пробег локомотива, тем меньше требуется локомотивов и бригад для их обслуживания, тем меньше расходуется топлива и материалов.

Чем меньше вспомогательный пробег локомотивов, тем меньше их нужно и тем меньше расход на топливо, смазку, ремонт, бригады и т. д.

Поэтому определение себестоимости перевозок—проверка рублем—действительно является верным средством для оценки одного из главных условий хорошей работы транспорта,—ее экономичности. В соединении с хозрасчетом этот способ оценки работы создает стимул к улучшению работы транспорта посредством повышения всех его измерителей.

### VIII. Схема анализа работы

В предыдущих главах показаны основные приемы анализа отдельных отраслей работы. Объем и содержание анализа работы производственной единицы могут быть весьма разнообразны в зависимости от задачи анализа и материалов, имеющихся в распоряжении анализирующего. Однако не лишне, с целью систематизации изложенного выше, дать примерную схему анализа.

#### А. Дорога или район

Размер выполненной погрузки. Причины недогруза. Выполнение ответственных планов. Неравномерность погрузки по дням. Выполнение планов погрузки по отдельным грузам.

Прием груженых. Причины невыполнения. Вся работа в процентах от плановой. Выгрузка. Успешность выгрузки. Задержки на

станциях и ветвях, причины их. Парк вагонов. Недостаток или избыток и причины их. Оставление в запас. Разбивка вагонов рабочего парка на груженные и порожние. Задержанные по конвенционным запретам. Наличие вагонов здоровых вне рабочего парка и больных. Количество отцепов вагонов по болезни на измеритель.

Производительность вагона, зависимость ее от нагрузки на ось и среднесуточного пробега вагона. Динамическая нагрузка на ось груженого вагона, влияние на ее состава грузооборота, подъемной силы вагонов и ее использования.

Размер порожнего пробега в груженом и обратном направлениях. Причины, вызвавшие пробег в груженом направлении.

Рейс груженный и полный. Применение кружностей и вызвавшие их причины.

Оборот и среднесуточный пробег вагона. Разложение выполненного оборота на составные элементы. Сопоставление с заданием и анализ причин расхождения с заданными простоев на технических станциях, под нагрузкой и выгрузкой. Корректировка заданных оборота и среднесуточного пробега вагона по фактическому рейсу и коэффициенту местной работы. Сопоставление скорректированного задания оборота и среднесуточного пробега с выполнением. Вывод о причинах невыполнения.

Число часов работы вагона в поездах. Сравнение выполнения с заданием и указание причин невыполнения.

Ходовая и участковая скорости поезда и локомотива. Выявление причин их невыполнения.

Локомотивный парк. Рабочий парк, процент больных. Запас. Количество порч и недодач.

Производительность локомотива, зависимость ее от веса поезда, среднесуточного пробега и вспомогательного пробега. Вес поезда брутто и коэффициент использования мощности локомотива в грузовом и обратном направлениях. Причины низкой величины этого коэффициента.

Среднесуточный пробег локомотива. Расчленение оборота локомотива на составные элементы и исследование каждого из них.

Вспомогательный пробег. Коэффициент вспомогательного пробега, расчленение его по видам пробега. Одиночный пробег в грузовом и обратном направлениях. Двойная тяга и подталкивание, проверка целесообразности их. Маневровый пробег поездных и специальных локомотивов, исследование причин превышения. Горячий резерв.

Работа поездов. Опоздания поездов и их причины.

Заключение о причинах невыполнения дорогой пробега груза.

Выполнение заданий по маршрутизации.

Использование подвижного состава в пассажирском движении. Населенность на ось и среднесуточный пробег вагона. Средний состав поезда и среднесуточный пробег локомотива. Участковая скорость поезда. Опоздания на измеритель и разбивка их по причинам. Вспомогательный пробег в пассажирском движении.

Использование подвижного состава в хозяйственном движении. Нагрузка на ось и среднесуточный пробег вагона. Средний вес и состав поезда. Среднесуточный пробег локомотива. Вспомогательный пробег.

Использование бригад. Средний пробег одной бригады в месяц. Число часов работы одной бригады в месяц. Непроизводительные потери времени. Сверхурочные часы.

Себестоимость выполненных перевозок. Объяснение ее превышения против плана.

Анализ сопровождается сопоставлением выполненных показателей с плановыми и фактическими за предшествующий период и соответствующий период предыдущего года.

## Б. Станция

Количество прибывших поездов. Своевременность их прибытия и правильность формирования, задержки по неприему. Количество поездов расформированных и отправленных далее без переформирования.

Количество сформированных маршрутных, сквозных, участковых, сборных и прочих поездов, сравнение с заданием, причины невыполнения задания. Полновесность и полносоставность сформированных поездов. Правильность формирования. Процент охвата грузопотоков специализированными поездами. Число отправленных поездов. Причины неотправления всех назначенных по плану поездов: отказ в локомотивах, запрещение диспетчера, отсутствие вагонов, неготовность составов. Своевременность отправления по расписанию и причины опозданий. Процент поездов, отправленных по расписанию. Случаи неприема поездов соседними станциями.

Грузовая работа. Количество погруженных, выгруженных, расортированных вагонов. Остатки под выгрузкой и сортировкой. Коэффициенты выгрузки и сортировки. Коэффициент массовой работы и сдвоенных операций.

Обмен. Прием и сдача вагонов, остатки. Простои составов под операциями приема и сдачи.

Маневровая работа. Нормальная для данной работы и фактическая затрата маневровых локомотиво-часов. Количество переработанных вагонов. Заданный и выполненный коэффициент маневровой работы. Количество поврежденных вагонов. Число переработанных на горке вагонов. Число поврежденных.

Простой вагонов на станции общий и в отдельности: транзитных, груженых и порожних, с переформированием и без него, с грузовыми операциями, простой цистерн. Простой на грузовом дворе с грузовыми операциями, простой цистерн. Простой на ветвях. Коэффициент выкиды (отношение остатка вагонов к числу отправленных за сутки) по направлениям. Причины, влиявшие на увеличение простоя, и под какими операциями наблюдался повышенный простой.

Согласованность в работе отдельных частей станций (что являлось узким местом—парк прибытия, горка, подгорочный парк, парк отправления и пр.).

Себестоимость переработки вагона на станции и отдельных операций (например разборки с горки.)

За основу анализа работы станции принимается оперативный план работы станции с сопоставлением результатов работы с данными также и за предыдущие периоды.

*инж. А. И. Гангардт и И. Г. Тихомиров*

# РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

## СЕБЕСТОИМОСТЬ И УСЛОВИЯ ПЕРЕВОЗОК

### ГЛАВА I

#### СЕБЕСТОИМОСТЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК

##### I. Основные понятия

*Себестоимостью* продукции какого-либо предприятия принято называть издержки, падающие на единицу выработанной продукции.

Таким образом себестоимость  $r$  может быть получена как частное от деления общей величины издержек  $R$  на количество продукции  $P$ :

$$r = \frac{R}{P}. \quad (1)$$

В применении к ж.-д. транспорту можно различать: а) себестоимость перевозок, представляющую собою себестоимость продукции самостоятельной хозяйственной единицы ж.-д. транспорта, совершающей перевозки (района, дороги, всей сети в целом), б) себестоимость продукции отдельных ж.-д. хозяйственных единиц, например: станции, депо, мастерских, водокачки, шпалопроточного завода и т. д.), участвующих в выполнении перевозок частично, в) себестоимость отдельных производственных процессов, и операций, например маневров, погрузки и выгрузки и т. д.

Как видно из предыдущего, необходимыми величинами для определения себестоимости являются величины издержек  $R$  и продукции  $P$ .

*Издержками* в настоящее время принято считать затраты на эксплуатацию (так называемые эксплуатационные расходы), складывающиеся из двух частей: а) издержек на оплату рабочей силы, материалов и прочих расходов как производимых в процессе самого производства (прямых), так и накладных, б) расчетной величины амортизационных отчислений, т. е. отчислений на капитальный ремонт и возобновление (реновацию) изнашиваемых в процессе работы элементов оборудования (подвижного состава, путевых и станционных устройств, зданий, станков и пр.).

Величина издержек обычно определяется за год.

Таким образом

$$R = E + A, \quad (2)$$

где:  $R$  — годовые издержки предприятия;  
 $E$  — эксплуатационные расходы за год;  
 $A$  — годовые амортизационные отчисления, определяемые по расчету.

*Продукция* для различных хозяйственных единиц ж.-д. транспорта будет различной. Так продукцией шпалопропиточного завода будут пропитанные шпалы, продукцией ремонтного завода — отремонтированные локомотивы, продукцией сортировочной горки на станции — рассортированные вагоны. В том случае, если данная хозяйственная единица выполняет разнообразную работу, продукция ее также может быть разнообразной. Так например, продукцией завода, ремонтирующего локомотивы и вагоны, будут отремонтированные локомотивы и отремонтированные вагоны; продукцией специально грузовой станции — погруженные вагоны и выгруженные вагоны и т. д. Большинство хозяйственных единиц ж.-д. транспорта имеет сложный характер работы; вследствие этого и продукция этих хозяйственных единиц является сложной. Продукцией разъезда или остановочного пункта, работающего исключительно по пропуску поездов, будут пропущенные поезда; продукцией промежуточной станции, имеющей грузовые операции, будут пропущенные поезда, погруженные вагоны, выгруженные вагоны и переработанные грузовые отправки; продукцией распорядительной станции, имеющей сложный комплекс работы, будут: отправленные поезда, погруженные вагоны, выгруженные вагоны, переработанные отправки отправленных пассажиров и т. д. Продукцией хозяйственных единиц железной дороги и выполняющей перевозки эксплуатационного района дороги и всей сети в целом будут перевезенные грузы и перевезенные пассажиры.

Для определения объема выполненной продукции необходимо установить *измерители* ее. Например измерителем продукции шпалопропиточного завода будет число пропитанных шпал, измерителем продукции разъезда — число пропущенных поездов и т. д.

Измерителями продукции района, дороги или всей сети в целом принято считать *пробег перевезенных грузов (тонко-километры нетто)* и *пробег перевезенных пассажиров (пассажиро-километры)*.

*Себестоимость продукции хозяйственных единиц, вырабатывающих один вид продукции*, получается сравнительно просто — посредством деления общей величины издержек данной хозяйственной единицы на число единиц продукции, т. е. по формуле (1).

*Для определения себестоимости тех хозяйственных единиц, которые вырабатывают несколько видов продукции*, приходится прибегать к более сложным способам, которые могут быть сведены к двум основным.

*Первый способ* заключается в расчленении общей величины издержек данной хозяйственной единицы на части, падающие на производство каждого вида продукции, и в делении каждой полученной таким образом части издержек на число единиц выработанной продукции. Так например, издержки ремонтного завода могут быть распределены на издержки, падающие на ремонт ваго-

нов, и на издержки, падающие на ремонт локомотивов. Делением издержек, отнесенных на ремонт вагонов на число отремонтированных вагонов, можно получить стоимость ремонта одного вагона, таким же образом получается стоимость ремонта одного локомотива. Трудность этого способа состоит в правильном распределении издержек между продукцией различных видов.

*Другой способ* состоит в определении эквивалента себестоимости разных видов продукции по отношению к одному, основному. Умножением числа единиц каждого вида продукции на эквивалент можно получить условное количество выработанных единиц продукции, переведенных в единицы продукции, принятой за основную. Суммирование этих условных единиц дает условное количество так называемой приведенной продукции. Делением общей величины издержек на число единиц приведенной продукции можно получить себестоимость единицы приведенной продукции, исходя из которой и принятых эквивалентов можно найти и стоимость каждого вида продукции в отдельности. Так например, если для ремонтного завода установлено, что стоимость ремонта локомотива в 30 раз больше, чем стоимость ремонта вагона, то при ремонте 100 локомотивов и 1000 вагонов число единиц приведенной продукции, выраженной в вагонах, будет  $100 \cdot 30 + 1000 = 4000$  вагонов. Делением общей величины издержек завода, например 800 000 руб., на приведенную продукцию получим стоимость ремонта вагона 200 руб.; стоимость ремонта локомотива будет в 30 раз больше, т. е.  $200 \cdot 30 = 6000$  руб. Трудность этого способа состоит в определении правильных эквивалентов. В практике работы наших жел. дорог применяются оба способа, причем первый способ является основным, а второй — вспомогательными. Распределив по первому способу издержки между видами продукции, определяют себестоимость и эквиваленты разных видов продукции. При дальнейших подсчетах можно с некоторым приближением производить расчеты упрощенно по второму способу, пользуясь выведенными эквивалентами себестоимости разных видов продукции.

*Себестоимость отдельных производственных процессов и операций* определяется посредством исчисления издержек, падающих на данную операцию, и измерителей продукции (работы) данной операции.

**Источники для получения данных о себестоимости.** Необходимыми данными для определения себестоимости являются: 1) данные об издержках, 2) данные о размерах продукции, 3) вспомогательные данные, необходимые для распределения издержек между видами продукции.

**Источники для получения данных, необходимых для расчета себестоимости продукции ж.-д. хозяйственных единиц.** будут различные в зависимости от того, подсчитывается ли себестоимость за прошлое время (фактическая или отчетная себестоимость) или требуется определение себестоимости на будущее время (плановая себестоимость).

*Данные об эксплуатационных расходах*, составляющих главнейшую часть издержек за прошлое время, получаются из отчетов

квартальных и годовых), составляемых отдельными хозяйственными (единицами: станциями, депо, дистанциями пути и связи, районами, управлениями дорог и НКПС. Эти *отчеты* составляются по установленной форме и представляются каждой хозяйственной единицей в вышестоящее звено ж.-д. аппарата. *Счета* отдельных хозяйственных звеньев, представляемые ими для оплаты за произведенную работу для определения фактической себестоимости, использованы быть не могут, так как они составляются по плановым ценам и не отражают действительных издержек.

Для определения эксплуатационных расходов на плановый период данные об издержках берутся из профинпланов хозяйственных единиц, составляемых по той же форме, как и отчеты.

Для определения эксплуатационных расходов на перспективный период, для которого профинплана не имеется, приходится составлять примерный профинплан или определять эксплуатационные расходы приближенно упрощенным методом при помощи специальных формул, а также расчетным путем на основе фактических расходов за прошлое время и переходных коэффициентов, отражающих предположения о будущем характере производства.

Те же методы приходится применять для определения эксплуатационных расходов для проектируемых железных дорог и их отдельных элементов.

Данные об амортизационных отчислениях, входящих в состав издержек, получают на основе *инвентаризационной ведомости имущества* данной хозяйственной единицы, содержащей стоимость отдельных видов, имущества, и на основе установленных с учетом сроков службы имущества процентных отчислений для каждого вида имущества в отдельности согласно приказу НКПС № 2286 от 29 июня 1931 г. (см. табл. на стр. 450). По существующей отчетности за 1932 и 1933 гг. данные об амортизационных отчислениях включаются в отчеты хозяйственных единиц ж.-д. транспорта, однако в большинстве случаев отведенные для этих данных строки не заполняются из-за отсутствия окончательных данных по инвентаризации имущества и амортизационные отчисления приходится подсчитывать приближенно.

Пример. Стоимость дубовых шпал по инвентаризационной ведомости района составляет 2 млн. руб. Размер амортизационных отчислений (на реновацию и капитальный ремонт) составляет 12,5% в год (см. приказ № 2286). Размер ежегодных отчислений по дубовым шпалам составит  $0,125 \cdot 2000\ 000$  руб. = 250 000 руб.

При определении плановой себестоимости размер амортизационных отчислений приходится определять тем же порядком, учитывая при подсчете стоимости имущества размер предполагаемых капитальных вложений и величину износа отдельных видов имущества.

Данные о размерах продукции отдельных хозяйственных единиц и вспомогательные данные, необходимые для распределения расходов между видами продукции при подсчете себестоимости за прошлое время, получают по отчету отдельных хозяйственных единиц, а при определении плановой себестоимости — по профинплану.



В некоторых случаях данных отчета или профинплана оказывается недостаточно, и приходится прибегать к ряду условных предположений, основанных на использовании выборочного статистического материала, данных хронометражных наблюдений, научных исследований и специальных опытов.

Таблица ежегодных квот на замену (реновацию) и капитальный ремонт основного имущества ж. д.

(по приказу НКПС 2286 от 29/VI—1931 г.)

Наименование имущества	Размер реновационных отчислений	Размер отчислений на капитальный ремонт	Общий % амортизационных отчислений
<b>Глава 2. Земляное полотно</b>			
Земляное полотно с водорегулирующими и укрепительными сооружениями . . . . .	—	0,5%	0,5
Подпорные стенки (каменные) . . . . .	2%	0,3%	2,3
Тоннели . . . . .	1%	0,4%	1,4
<b>Глава 3. Искусственные сооружения</b>			
Каменные и бетонные мосты, путепроводы, трубы, опоры и пролетные части . . . . .	1,5%	0,3%	1,8
То же железобетонные и чугунные, железные пролетные строения и опоры. . . . .	2,0%	0,3%	2,3
Деревянные мосты и трубы, мостовые поперечины и настильные набережные, ряжи и плашкоуты . . . . .	9%	—	9
<b>Глава 4. Верхнее строение</b>			
Шпалы и поперечные брусья: еловые, сосновые и буковые . . . . .	20%	—	20
То же дубовые . . . . .	12,5%	—	12,5
То же сосновые и буковые пропитанные. . . . .	8,3%	—	8,3
Рельсы и скрепления . . . . .	3%	—	3
Стрелки, крестовины, уравнильные приборы и стрелочные замки. . . . .	5%	9%	5,9
<b>Глава 5. Принадлежности пути</b>			
Путевые знаки . . . . .	6,7%	1,4%	8,1
Переносные снеговые щиты (щиты, колья) . . . . .	20%	3,7%	13,7
Постоянные снеговые щиты. . . . .	10%	0,8%	10,8
Живые изгороди . . . . .	3,5%	—	3,5
Снегоочистители . . . . .	5%	5,4%	10,4
Тяжелое оборудование для строительных работ: экскаваторы, копры, подвижные мастерские. . . . .	5%	2,3%	7,3
<b>Глава 6. Связь.</b>			
Столбы электрической сети деревянные без рельсовых оснований, столбы пропитанные всех пород и дубовые непропитанные . . . . .	12,5%	—	12,5
То же всех пород с рельсовыми основаниями . . . . .	5,3%	—	5,3
То же металлические и железобетонные . . . . .	2%	—	2

Наименование имущества	Размер ре-новацион-ных отчи-слений	Размер от-числений на капитал-ный ремонт	Общий % амортиза-ционных от-числений
Изоляторы фарфоровые и стеклянные . . . . .	10%	—	10
Провода с опорами (крючьями и пр.) и кабели . . . . .	4%	—	4
Телеграфное имущество . . . . .	4%	3,7%	7,7
Телефонное имущество . . . . .	6,7%	4,2%	10,9
Радиоимущество . . . . .	10%	1,7%	11,7
Имущество СЦБ . . . . .	5%	4,5%	9,5
<b>Глава 7. Переезды</b>			
Переезды и отводы дорог вне пределов станций . . . . .	4%	2,1%	6,1
<b>Глава 8. Путевые станционные постройки, служебные и жилые здания</b>			
Каменные постройки . . . . .	0,9%	1,3%	2,2
Деревянные постройки долговременные . . . . .	2%	3,1%	5,1
Деревянные постройки кратковременные . . . . .	5%	2,1%	7,1
Каменные постройки с укороченным сроком службы . . . . .	1,3%	2,3%	3,6
Платформы с каменными бортами . . . . .	3,3%	1,4%	4,7
Платформы деревянные . . . . .	12,5%	—	12,5
Навесы над платформами деревянные . . . . .	5%	3,2%	8,2
Теже перекрытия путей железные и железо-бетонные . . . . .	2%	2,7%	4,7
<b>Глава 9. Водоснабжение и канализация</b>			
Гидротехнические сооружения (трубы, плотины и т. п.) . . . . .	2%	0,8%	2,8
Водоприемные фильтры и колодцы с принадлежностями . . . . .	3,3%	3,4%	6,7
Машины, насосы, котлы с принадлежностями . . . . .	5%	2,9%	7,9
Водопроводная сеть (подземная) . . . . .	2,5%	2,1%	4,6
Надземное оборудование сети (краны всякого рода) . . . . .	5%	2,2%	7,2
Водоемные баки с принадлежностями . . . . .	2,5%	0,3%	2,8
Канализационная сеть (деревянная) . . . . .	6,7%	1,7%	8,4
То же каменная или бетонная . . . . .	2%	0,6%	2,6
<b>Глава 10. Принадлежности станций</b>			
Поворотные круги, весовые помосты и пр. кочегар-ные ямы . . . . .	4%	1,9%	5,9
Путевые упоры и габаритные ворота . . . . .	6,7%	1,6%	8,3
Мостовые настилы на подъездных дорогах и дворах . . . . .	—	3,9%	3,9
Наружное и внутреннее освещение . . . . .	6,7%	—	6,7
Приборы для взвешивания и перевозки грузов . . . . .	6,7%	—	6,7
Нефтехранилища . . . . .	2,0%	0,4%	2,4
Механическое оборудование нефтехранилищ . . . . .	3,7%	3,3%	7
Механическое оборудование складов: . . . . .			
"        "        депо и мастерских . . . . .	4,7%	4,5%	9,2
"        "        электростанции, связи . . . . .	—	—	—
Пожарный инвентарь . . . . .	5%	—	5
Механическое оборудование холодных сооружений . . . . .	5%	3%	8
Автомобильный транспорт . . . . .	20%	—	20
Пловучие средства . . . . .	—	3,7%	3,7
<b>Глава 11. Подвижной состав</b>			
Локомотивы пассажирские . . . . .	2,9%	8,8%	11,7
"        "        грузовые и маневровые . . . . .	4%	3,8%	17,8
Вагоны пассажирские мягкие . . . . .	4%	9,2%	3,2

Наименование имущества	Размер ре-новацион-ных отчи-слений	Размер от-числений на капи-таль-ный ремонт	Общий % амортиза-ционных от-числений
Вагоны пассажирские жесткие . . . . .	6,7%	12,2%	18,9
Вагонное освещение . . . . .	2,9%	3%	5,9
Вагоны грузовые нормальные, полувагоны и платформы.			
Цистерны . . . . .	2,9%	2,9%	5,8
Вагоны грузовые, специальные и имущество . . . . .	4%	5,7%	9,7
<b>Имущество вузов и техникумов</b>			
Учебное оборудование и мастерские . . . . .	—	—	10
Школьные библиотеки . . . . .	—	—	33
Общее имущество и гужевого транспорт . . . . .	—	—	10
Инвентарь хозяйственный . . . . .	—	—	10
"    производственный . . . . .	—	—	12
Инструмент . . . . .	—	—	15

## II. Определение плановой и фактической себестоимости продукции станции, района и дороги

*Метод определения себестоимости продукции станции, района или дороги* состоит в последовательном установлении издержек станции, района или дороги, размеров выполненной продукции, распределении издержек между видами продукции и подсчета себестоимости по каждому виду продукции посредством деления издержек на размеры продукции.

*Данные об издержках*, а также о количестве выполненной продукции станции, района или дороги получают по отчету или про-финплану станции, района или дороги.

*Остановочные пункты, блок-посты, разъезды.* Измерителем про-дукции может служить один пропущенный поезд. Стоимость про-пуска поезда по данным 1932 г. колеблется в широких преде-лах от 1 до 8 и более руб., в зависимости главным образом от количества пропускаемых поездов.

*Промежуточные станции.* Измерителями продукции являются: пропущенный поезд, погруженный или выгруженный вагон, перера-ботанная отправка, проданный билет.

Стоимость одной единицы продукции по данным 1932 г. ко-леблется в следующих пределах:

Стоимость одного пропущенного поезда—от 2 до 8 руб.

Стоимость одного погруженного или выгруженного вагона—от 5 до 10 руб.

Стоимость одной переработанной отправки—от 0,5 до 3,0 руб.

Стоимость одного проданного билета—от 0,01 до 0,10 руб.

Стоимость переработки одной продукции зависит главным образом от размеров работы станции, а также от условий работы: рода груза (навалочный, пакгаузный), способа погрузки и выгрузки и т. д.

*Распорядительные, узловые, сортировочные, передаточные, большие пассажирские и большие грузовые станции.* Измерителями продукции являются: один принятый или отправленный поезд, переработанный на маневрах вагон, погруженный или выгруженный вагон, переработанная отправка, проданный билет, принятый или сданный по обмену вагон.

Стоимость единицы продукции по данным 1932 г. составляет:

Стоимость одного принятого или отправленного поезда—от 2 до 8 руб.

Стоимость одного переработанного на маневрах вагона—от 0,2 до 2,0 руб.

Стоимость одного погруженного или выгруженного вагона—от 5 до 10 руб.

Стоимость одной переработанной отправки—от 0,3 до 2,0 руб.

Стоимость одного проданного билета—от 0,01 до 0,10 руб.

Стоимость одного принятого или сданного вагона—от 0,1 до 0,5 руб.

*Эксплоатационный район.* Измерителями продукции являются тонно-километры нетто грузов и багажа во всех поездах, пассажиро-километры платных пассажиров.

Себестоимость единицы продукции в 1932 г. составляла: стоимость одного тонно-километра нетто во всех поездах от 0,7 до 2,5 коп., стоимость одного пассажиро-километра платных пассажиров от 0,8 до 2,5 коп.

Себестоимость зависит от размеров перевозок, характера их (род грузов, степень тяжести, анзитности, распределение по направлениям движения), характера оборудования, типов и степени использования подвижного состава, качества работы района и др.

*Дорога.* Измерителями продукции являются: один тонно-километр нетто во всех поездах, один пассажиро-километр, переработанная тонна.

Данные о себестоимости перевозок по отдельным железным дорогам приводятся в таблицах 1 и 1а.

Данные, указанные в таблице 1, выведены с учетом дальности пробега грузов по фактическим расстояниям, т. е. по так называемому *эксплоатационному грузообороту*. Для некоторых целей (напр. тарифных) может применяться и другой порядок расчета продукции (тонно-километр нетто) с учетом не фактических, а тарифных кратчайших расстояний, т. е. по так называемому тарифному (*коммерческому*), *грузообороту*. В статистических материалах обычно находил отражение до 1931 года только один коммерческий грузооборот, а в 1931 году велся по дорогам учет только эксплуатационного грузооборота; начиная же с 1932 года, введен учет того и другого грузооборота.

## Себестоимость перевозки грузов по дорогам сети за 1931 г.

№ по пор.	Наименование дорог	Себестоимость перевозки грузов в грузовых поездах в копейках за один тонно-километр		
		Эксплоат.	Амортизационн. отчисления	Всего
1	Екатерининская . . . . .	0,78	0,22	1,00
2	Забайкальская . . . . .	1,14	0,42	1,56
3	Закавказские . . . . .	1,34	0,51	1,85
4	Западные . . . . .	1,08	0,37	1,45
5	М.-Бел.-Балтийская . . . . .	1,14	0,40	1,54
6	М.-Казанская . . . . .	0,90	0,22	1,12
7	М.-Курская . . . . .	1,06	0,26	1,32
8	Мурманская . . . . .	1,16	0,23	1,39
9	Октябрьская . . . . .	1,24	0,30	1,54
10	Омская . . . . .	0,57	0,20	0,77
11	Пермская . . . . .	0,83	0,22	1,05
12	Ряз.-Уральская . . . . .	1,13	0,44	1,57
13	Сам.-Златоустовская . . . . .	0,91	0,26	1,17
14	Северные . . . . .	0,70	0,24	0,94
15	Сев.-Кавказская . . . . .	0,76	0,25	1,01
16	Ср.-Азиатская . . . . .	0,99	0,26	1,25
17	Томская . . . . .	0,76	0,30	1,06
18	Турксиб . . . . .	1,79	0,52	2,31
19	Усурийская . . . . .	1,50	0,33	1,83
20	Ю.-Восточные . . . . .	1,03	0,23	1,26
21	Юго-Западные . . . . .	1,08	0,28	1,36
22	Южные . . . . .	0,83	0,23	1,06
По сети . . . . .		0,94	0,27	1,21

Расхождение между эксплуатационным и тарифным (коммерческим) грузооборотом выражается обычно в пределах 5—8%, соответственно чему и себестоимость перевозки грузов, исчисленная по тарифному грузообороту, будет на 5—8% выше той, которая приведена в таблице 1.

*Сеть железных дорог СССР.* Себестоимость одного тонно-километра нетто и одного пассажиро-километра по сети железных дорог СССР за последние годы приводится в таблице 2.

Себестоимость одного тонно-километра нетто определена с учетом перевозок тарифных и хозяйственных грузов во всех поездах по тарифному грузообороту.

**Таблица 1а**

**Себестоимость перевозки пассажиров по дорогам сети за 1931 г.**

№ по пор.	Наименование дорог	Себестоимость перевозки пассажи- ров в копейках с 1 пассажиро-км		
		Эксплоат.	Амортиза- ционн. стчис- ления	Всего
1	Екатерининская . . . . .	0,74	0,26	1,00
2	Забайкальская . . . . .	0,24	0,33	1,57
3	Закавказские . . . . .	1,20	0,39	1,59
4	Западные . . . . .	0,93	0,36	1,34
5	М.-Бел.-Балтийская . . . . .	1,27	0,47	1,74
6	М.-Казанская . . . . .	0,73	0,19	0,92
7	М.-Курская . . . . .	0,97	0,22	1,19
8	Мурманская . . . . .	1,09	0,26	1,35
9	Октябрьская . . . . .	0,80	0,30	1,10
10	Омская . . . . .	0,63	0,20	0,83
11	Пермская . . . . .	0,67	0,18	0,85
12	Ряз.-Уральская . . . . .	0,81	0,32	1,13
13	Сам.-Зл.то, стовская . . . . .	0,55	0,19	0,74
14	Северные . . . . .	0,70	0,22	0,92
15	С.-в. Кавказские . . . . .	0,88	0,26	1,14
16	Ср.-Азиатская . . . . .	0,71	0,19	0,90
17	Томская . . . . .	0,68	0,15	0,93
18	Турксиб . . . . .	1,30	0,38	1,68
19	Уссурийская . . . . .	1,39	0,26	1,65
20	Юго-Восточные . . . . .	0,82	0,22	1,04
21	Юго-Западные . . . . .	0,82	0,28	1,10
22	Южные . . . . .	0,77	0,24	1,01
	По сети . . . . .	0,84	0,25	1,09

**Таблица 2**

**Себестоимость перевозок по сети железных дорог СССР**

Годы	Себестоимость од- ного то но-кило- метра грузов			Себестоимость од- ного пассажиро- километра			Эквивалент одно- го пассажиро-кило- метра отношение ст.имости п ссажи- ро-километра к сто- имости тонно-кило- метра)
	экспл.	аморт.	всего	экспл.	аморт.	всего	
1928 . . . . .	1,00	0,37	1,37	1,15	0,42	1,57	1,15
19 9 . . . . .	0,93	0,33	1,26	0,92	0,33	1,25	0,99
1930 . . . . .	0,92	0,29	1,21	0,81	0,26	1,07	0,88
1931 . . . . .	1,01	0,27	1,28	0,93	0,25	1,18	0,92
1932 (предв.) . . . . .	1,21	0,25	1,46	0,94	0,20	1,14	0,78

Примечание. Указанные в таблице цифры дают себестоимость перевозки платных пассажиров. Если учесть, что железными дорогами перевозится бесплатно часть пассажиров около 5%, то указанные цифры себестоимости надо уменьшить примерно на 5%.

## III. Определение себестоимости различных перевозочных процессов

Основной метод расчета себестоимости перевозок для различных видов перевозочного процесса (перевозка различного рода грузов и пассажиров в различных вагонах, в разных видах поездов и т. д.) состоит из следующих составных частей:

1) Распределение расходов района или управления дороги по перевозке за рассматриваемый период между измерителями работы железной дороги.

2) Подсчет количества выполненных за рассматриваемый период измерителей.

3) Определение средних расходных ставок на единицу каждого измерителя.

4) Установление количества измерителей, затрачиваемых при совершении перевозочного процесса, себестоимость которого определяется.

5) Подсчет общей величины издержек на основе данных пп. 3 и 4 при выполнении перевозочного процесса.

6) Определение себестоимости перевозочного процесса.

Кроме этого основного метода в ряде случаев может быть применен метод определения себестоимости перевозочных процессов на основе средней себестоимости перевозок и поправочных коэффициентов, учитывающих отклонение условий выполнения данного перевозочного процесса от средних условий.

1. Распределение расходов по измерителям. Материалом для распределения расходов являются отчетные или плановые данные о расходах по району или дирекции дороги за рассматриваемый период (квартал, год), приводимые в отчетах или профинпланах района или дороги. Предпочтительно пользоваться отчетными данными по району или по дороге за год.

*Распределение расходов* производится в рабочей таблице, где в горизонтальных строках приводятся расходы по заказам отчета или профинплана, а вертикальные колонны отведены для отдельных измерителей. Распределение расходов по тяге, наиболее сложных по своему составу и наиболее крупных по удельному весу, производится в особой таблице. Измерители, между которыми распределяются расходы, могут быть приняты следующие.

### *Расходы тяги:*

- 1) тонно-километры механической работы;
- 2) локомотиво-часы (кроме специальных маневровых локомотивов);
- 3) локомотиво-часы специальных маневровых локомотивов;
- 4) осе-километры вагонов пассажирского парка;
- 5) осе-километры вагонов грузового парка;
- 6) осе-часы вагонов пассажирского парка;
- 7) осе-часы вагонов грузового парка;
- 8) локомотивные бригадо-часы;
- 9) бригадо-часы пассажирских поездов;
- 10) бригадо-часы грузовых поездов.

## *Расходы района или дороги за исключением тяги:*

- 1) принятые и отправленные пассажирские поезда;
- 2) принятые и отправленные грузовые поезда;
- 3) отправленные пассажиры;
- 4) переработанные грузовые отправки;
- 5) локомотиво часы специальных маневровых локомотивов;
- 6) бригадо-часы пассажирских поездов;
- 7) бригадо-часы грузовых поездов;
- 8) принятые и сданные по обмену вагоны;
- 9) тонно-километры механической работы;
- 10) поездо-километры;
- 11) приведенные тонно-километры нетто;
- 12) отправленные и прибывшие тонны груза.

*Руководством для распределения* расходов между измерителями могут служить таблицы 3 и 4 (см. сл. стр.) построенные по форме отчета и профинплана на 1932 год, где показаны для каждого заказа распределение его в процентах между измерителями, а также выделение постоянной части расходов, не зависящих от движения. Приводимые в таблицах 3 и 4 проценты расходов по отдельным заказам, падающие на тот или иной измеритель, приняты по данным сектора экономики Научно-исследовательского института эксплуатации жел. дорог. Вследствие того, что процент расходов постоянных (не зависящих от движения) при расчетах в пределах текущего квартала или при расчетах перспективного характера будет различным, в таблицах 3 и 4 для каждого измерителя приводятся две цифры: верхняя—при расчетах в пределах текущего квартала, нижняя—при расчетах перспективного характера.

Распределение расхода в рабочих таблицах производится в тысячах рублей.

После распределения расходов по измерителям, расходы, падающие на каждый отдельный измеритель (по вертикальным колоннам таблиц 3 и 4), суммируются.

*Распределение амортизационных отчислений* (на реновацию и капитальный ремонт) между измерителями производится таким же порядком, как и распределение эксплуатационных расходов в специальной рабочей таблице. Руководством для распределения амортизационных отчислений может служить таблица 5 (см. стр. 460).

*Сводная таблица* распределения эксплуатационных расходов и амортизационных отчислений по измерителям составляется по типу таблицы 6, дающей данные о распределении расходов за 1932 год по сети (см. стр. 461).

**2.** Подсчет количества выполненных измерителей. *Большинство измерителей*, требующихся для расчетов себестоимости, может быть получено непосредственно по данным отчета района или дороги за рассматриваемый период (квартал, год). К таким измерителям относятся: *Принятые и отправленные пассажирские поезда и принятые и отправленные грузовые поезда.*



Распределение по измерителям расходов дороги и района (кроме расходов тяги)  
В числителе даны цифры для квартального разреза, в знаменателе—для перспективного)

№ заказов профин-плана доп-ги и района	Наименование расходов	Распределение расходов по измерителям в процентах
1	Прием и отправление пассажирских поездов	Принятые и отправленные пассажирские поезда—0/45; локомотиво-часы маневровых локомотивов—0/15; постоянные—100/40.
2	Отправление пассажиров	Отправленные пассажиры—0/75; постоянные—100/25.
3	Маневровая работа по пассажир. движению	Маневровые локомотиво-часы пасс.—70/100; постоянные—30/0.
4	Обслуж. пассажир. поездов конд. бригадами	Бригадо-часы пассажирских поездов—70/100; постоянные—30/0.
10	Прием и отправление грузовых поездов	Принятые и отправленные грузовые поезда—0/45; локомотиво-часы маневровых локомотивов—0/15; постоянные—100/40.
11	Отправление и прибытие грузов	Переработанные отправки—0/75; постоянные—100/25.
12	Маневровая работа по грузовому движению	Маневровые локомотиво-часы грузовые—70/100, постоянные—30/0.
13	Обслуж. грузовых поездов конд. бригадами	Бригадо-часы грузовых поездов—70/100; постоянные—30/0.
16	Обслуж. обменных пунктов	Принятые и сданные по обмену вагоны—0/60; постоянные 100/40.
20—21	Земляное полотно, искусственные сооружения	Тонно-километры механич. работы—0/20; постоянные—100/80.
22—23	Верхнее строение	Тонно-километры механич. работы—0/25; постоянные—100/75.
24	Постоянные путевые устройства	Поездо-километры—0/25; постоянные—100/75.
25	Обслужив. и охрана путей и искусствен. сооруж.	Поездо-километры—0/25; постоянные—100/75.
26	Борьба с атмосфер. явл. ниями	Поездо-километры—0/25; постоянные—100/75.
27—28	Текущий ремонт и обслуж. зданий	Поездо-километры—0/50; постоянные—100/50.
29	Метеорологические станции	Поездо-километры—0/25; постоянные—100/75.
31—36	Устройства связи	Поездо-километры—0/30; постоянные—100/70.
40—73	Накладные расходы районов и дорог	Приведенные тонно-километры нетто—0/30, постоянные—100/10

Эти измерители должны проставляться в отчете района и дороги, форма ФП-8. При отсутствии данных число принятых и отправленных пассажирских и грузовых поездов может быть приблизительно подсчитано посредством деления пассажирских и грузовых поездо-километров на половину среднего расстояния между остановочными пунктами района или дороги,

## Распределение по измерителям расходов тяги

(В числителе даны цифры для квартального расчета, в знаменателе—для перспективного)

№ заказов профинплана тяги	Наименование расходов	Распределение расходов по измерителям в процентах
161—167	Текущий ремонт локомотивов	Тонно-километры механич. работы 65/80; локомотиво-часы — 15/20%; постоянные—20/0.
170—173	Экипировка локомотивов	То же
187—190	Текущий ремонт вагонов пасс. парка	Осе-километры пасс. вагонов - 80/100; постоянные 20/0.
191—195	Текущий ремонт вагонов грузового парка	Осе-километры грузовых вагонов—80/95; локомотиво-часы маневровых локомотивов вагона—0/5; постоянные—20/0.
204	Содержание локомотивов бригад	Локомотивные бригадо-часы—70/100; постоянные—30/0.
205—206	Отопление локомотивов, кроме спец. маневровых	Локомотиво-часы — 45/50; тонно-километры механ. работы—50/50; постоянные—5/0.
207	Смазка и освещение локомотивов кроме спец. маневр. вых	Как и заказы 161—167.
208	Вода для локомотивов, кроме спец. маневровых	Локомотиво-часы — 45/50; тонно-километры механ. работы—50/50; постоянные—5/0.
210—214	Обслуживание спец. маневровых локомотивов	Маневровые локомотиво-часы — 70/100; постоянные—30/100.
216	Содержание проводников, истопников, электромонтеров	Бригадо-часы пасс. поездов—70/100; постоянные—30/0.
217—222	Освещение, отопление и пр. обслуж. пасс. вагонов	Осе-километры пасс. вагонов — 100/100; постоянные—0/0.
223 рабсила	Содержание смазчиков пасс. поездов	Бригадо-часы пасс. поездов—70/100; постоянные—30/0.
223 (мат. и проч.)	Смазка пасс. поездов	Осе-километры пасс. вагонов — 100/100; постоянные 0/0.
224 —225	Прочие расходы по обслуж. пасс. поездов	Осе-километры пасс. вагонов — 0/100; постоянные—100/0.
227 (рабсила)	Содержание смазчиков грузовых поездов	Бригадо-часы грузовых поездов—70/100; постоянные—30/0.
227 (матер. и пр.)	Смазка грузовых поездов	Осе-километры грузовых вагонов — 100/100; постоянные—0/0.
228	Содержание станц. пунктов осмотра вагонов	Осе-километры всех вагонов—50/50; постоянные—50/50.
229	Содержание сцепщ. и стрел. на тракционных путях	Локомотиво-километры—0/100; постоянные 100/0.
238—249	Цеховые расходы локомотиво-рем. цеха	Пропорционально распределению заказов 161—173
257—268	Цеховые расходы вагонно-рем. цеха	Пропорционально распределению заказов 187—195
271 —282	Цеховые расходы цеха обслуживания	Пропорционально распределению заказов 204—229
283—294	Общие накладные расходы по депо	Пропорционально распределению всех расходов по тяге, зак. 161—229

## Распределение амортизационных расходов между измерителями

Главы распе- мочной ведо- мости	Наименование имущества	Распределение расходов по измерителям в процентах
2	Земляное полотно	Тонно-километры механ. работы—0/20; по- стоянные—100/80.
3 4	Искусственные сооружения Верхнее строение а, мостовые настилы и попе- речины б, баласт в шпалы д) рельсы и скрепления стрелочные переводы, крестовины и переводные брусья	Тонно-километры механ. работы—0/20; по- стоянные—100/80.  Тонно-километры механ. работы—0/25; по- стоянные—100/75.  Тонно-километры механ. работы—0/60; по- стоянные—100/40.
5	Принадлежности пути	Поездо-километры—0/35; перераб. отправки 0/12; отправленные пассажиры—0/3; по- стоянные—100/50.
6	Связь	Тонно-километры механ. работы—0/25; по- стоянные—100/75.
7	Переезды	Тонно-километры механ. работы—0/50; по- стоянные—100/50.
8	Путевые и станционные по- стройки	Постоянные—100/100.
9	Водоснабжение и канализация	Поездо-километры—0/50; постоянные—100/50.
10	Принадлежности станций	Поездо-километры—0/50; постоянные— 100/50.
11	Подвижной состав а) локомотивы б) вагоны пассажирского пар- ка в) вагоны грузового парка	Тонно-километры механ. работы—0/85; па- ровозо-часы—0/15; постоянные—100/0. Осе-километры ваг. пасс. парка 0/50, осе- часы ваг. пасс. парка 0/50, постоянн.— 100/0.
12	Разное имущество	Осе-километры ваг. грузового парка— 0/50; осе-часы ваг. грузового поезда— 0/50; постоянные—100/0. Поездо-километры—0/5; постоянн.—100/50

*Отправленные пассажиры и переработанные грузовые отправки.* Эти измерители также проставляются в форме ФП-8. Число отпра-  
вленных пассажиров приводится также в данных статистики.

*Поездо-километры.*

*Локомотиво-километры (кроме специально маневровых локо-  
мотивов).*

*Локомотиво-часы специально маневровых локомотивов.*

*Осе-километры вагонов пассажирского парка.*

*Осе-километры вагонов грузового парка.*

Перечисленные 5 измерителей, кроме отчета формы ФП-8, при-  
водятся в статистических данных района и дороги.

Таблица 6

Распределение по измерителям эксплуатационных и амортизационных расходов по сети железных дорог СССР за 1932 год

(в млн. рублей и в процентах)

Наименование измерителей	По пассажирск перевозкам				По грузовым перевозкам			
	Расходы				Приходы			
	По эксп. в млн. р. в млн. рубл.	По амор. в млн. рубл.	Всего		По эксп. в млн. руб.	По амор. в млн. руб.	Всего	
в млн. руб.			в % от общего расх.	в млн. руб.			в % от общ. рвх.	
1) Поездо-километры . . .	69,3	5,4	73,7	8,2	109,5	9,0	118,0	4,7
2) Бригадо-часы в поездах	79,0	—	79,0	8,8	150,4	—	150,4	6,0
3) Л. локомотиво-часы поездных локомотивов . . .	30,1	8,0	38,1	4,2	96,8	25,6	122,4	4,8
4) » » маневровых локомотивов . . .	17,3	2,6	19,9	2,2	155,9	23,0	178,9	7,1
5) Бригадо-часы на поездных локомотивах . . .	62,1	—	62,1	6,9	219,4	—	219,4	8,7
6) Осе-километры вагонов	66,8	16,7	83,5	9,3	171,8	28,7	200,5	8,0
7) Осе-часы вагонов . . .	66,8	33,5	33,5	3,7	—	51,9	51,9	2,1
8) Тонно-километры механич. работы . . . . .	169,0	56,6	225,7	25,0	493,6	165,3	658,9	26,2
9) Переработанные грузовые отправки . . . . .	—	—	—	—	23,8	0,7	24,5	1,0
10) Отправленные и прибывшие тонны груза . . . . .	—	—	—	—	43,2	2,4	45,6	1,8
11) Отправленные пассажиры	17,0	0,5	17,5	1,9	—	—	—	—
12) Приведенные тонно-километры нетто . . . . .	27,9	—	27,9	3,1	79,5	—	79,5	3,1
<b>Всего зависящих от движения . . . . .</b>	<b>537,5</b>	<b>123,4</b>	<b>660,6</b>	<b>73,3</b>	<b>1543,9</b>	<b>306,6</b>	<b>1850,5</b>	<b>73,5</b>
13) Не зависящих от движ.	186,4	53,7	240,1	26,7	535,5	133,3	668,8	26,5
<b>Всего . . . . .</b>	<b>723,9</b>	<b>177,1</b>	<b>901,0</b>	<b>100,0</b>	<b>2079,4</b>	<b>439,9</b>	<b>2519,3</b>	<b>100</b>

Необходимо иметь в виду, что из локомотиво-километров, даваемых статистикой, необходимо исключить простой паровозов в горячем состоянии, условно относимый статистикой к локомотиво-километрам по эквиваленту 1 час простоя равен 1 км пробега.

Остальные измерители требуют специального подсчета на основе так называемых качественных показателей, приводимых в отчете района или дороги и специальных коэффициентов. К ним относятся: *Локомотиво часы (кроме специальных маневровых локомотивов).*

Для подсчета этого измерителя необходимо локомотиво-километры в поездах при двойной тяге и подталкивании пассажирского движения разделить на скорость поездов пассажирского движения; паровозо-километры в поездах при двойной тяге и подталкивании грузового движения разделить на участковую (коммерческую) скорость

поездов грузового движения; локомотиво-километры в одиночном пробеге разделить на скорость одиночного пробега (при отсутствии данных можно принять среднесетевую цифру, полученную путем выборочных исследований—25 км/час и сумму полученных цифр сложить с числом локомотиво-часов в горячем состоянии.

*Осе-часы вагонов пассажирского парка (наличных).* Этот измеритель получается приблизительно при посредстве деления осе-километров вагонов пассажирского парка на скорость вагона пассажирского парка, равную уменьшенному в 24 раза среднесуточному пробегу рабочего вагона пассажирского парка, и умножения полученного результата на отношение наличного пассажирского вагонного парка к рабочему.

*Осе-часы вагонов грузового парка (наличного).* Осе-часы вагонов наличного грузового парка получают посредством деления осе-километров вагонов рабочего грузового парка на скорость движения вагона (равную уменьшенному в 24 раза среднесуточному пробегу рабочего вагона грузового парка) и умножения полученного результата на отношение наличного грузового вагонного парка к рабочему (при отсутствии данных это отношение можно принять равным среднесетевому—1,25).

Другой способ получения этого измерителя, как и осе-часов вагонов пассажирского парка,—это переход от количества вагонов наличного грузового парка к осе-часам посредством умножения числа вагонов наличного грузового парка на среднее число осей на 24 (число часов в сутках) и на 365 или 92 (число суток за год или за квартал).

*Число принятых и сданных по обмену вагонов.* Этот измеритель получается по данным отчетности района или дороги. При отсутствии данных число принятых и сданных по обмену вагонов может быть получено ориентировочно посредством деления вагоно-километров вагонов грузового парка на удвоенное расстояние между станциями обмена.

*Тонно-километры механической работы.* Этот измеритель, являющийся наиболее важным для расчетов себестоимости, не дается отчетностью и может быть получен посредством суммирования тоннокилометров механической работы поездов (составов) и локомотивов в разных видах движения. Тонно-километры механической работы поездов грузового движения получают умножением тонно-километров брутто в грузовом движении (получаемых умножением поездокилометров грузового движения на все поезда брутто на среднее эквивалентное сопротивление определяемое по формуле Балдвина

$$W_{,}'' = 1,5 + 0,05 v_n + i, \quad (3)$$

где:  $v_n$  — перегонная (техническая) скорость поездов грузового движения;

$i$  — средний эквивалентный подъем для данного района или дороги (при отсутствии данных может быть принят равным

среднесетевому—1,5 тысячных). Эквивалентное сопротивление, полученное по формуле Балдина в тысячных ( $кг/т$ ), необходимо перевести в единицы, т. е. разделить на 1000.<sup>1</sup>

Тонно-километры механической работы поездов в пассажирском движении выводятся посредством умножения тонно-километров брутто (получаемых из осе-километров вагонов пассажирского парка, умноженных на вес брутто оси, равный приблизительно 11,5) на среднее эквивалентное сопротивление пассажирских поездов, определяемое по формуле:

$$W_p' = 1,4 + 0,02v + 0,0002v^2 + i, \quad (4)$$

где:  $v$  — перегонная скорость поездов пассажирского движения  
 $i$  — средний эквивалентный подъем.

Тонно-километры механической работы локомотивов в грузовом движении получают умножением локомотиво-километров в поездах, одиночном пробеге, двойной тяге и подталкивании грузового движения на вес локомотива (при отсутствии данных может приниматься приблизительно вес паровоза равным 120 т) и на среднее эквивалентное сопротивление локомотивов, определяемое по формуле:

$$W_p' = 2(1,5 + 0,05v) + i, \quad (5)$$

где значения входящих в формулу величин те же, что и для формулы (3).

Тонно-километры механической работы локомотивов в пассажирском движении получают таким же образом посредством умножения локомотиво-километров в поездах, одиночном следовании, двойной тяге и подталкивании пассажирского движения на вес локомотива (при отсутствии данных может быть принят вес паровоза равным 125 т) и на эквивалентное сопротивление локомотивов, определяемое по формуле:

$$W_p' = 2(1,3 + 0,02v + 0,0005v^2) + i, \quad (6)$$

(значения входящих в формулу величин те же, как и для формулы 4).

**Локомотивные бригадо-часы.** Этот измеритель определяется посредством умножения локомотиво-часов в поездах, одиночном следовании, двойной тяге и подталкивании, без локомотиво-часов специальных маневровых локомотивов и паровозо-часов горячего резерва, на коэффициент работы бригад, равный отношению общего времени работы бригад в месяц к числу часов работы их в поездах (при отсутствии данных может ориентировочно приниматься по среднесетевому за 1930 год, равному 1,59 для бригад в поездах грузового движения и 1,57 для бригад в поездах пассажирского движения).

**Бригадо-часы пассажирских поездов. Бригадо-часы грузовых поездов.** Эти измерители определяются исходя из поездо-часов пассажирского и грузового движения, получаемых делением поездо-километров

<sup>1</sup> Для уточнения величины эквивалентного сопротивления, в зависимости от типа и нагрузки вагона, могут применяться и другие формулы определения этого сопротивления, как-то: формула бывшей Харьковско-Николаевской ж. д. для двухосных вагонов) и формула Иллинойского университета в САСШ (для вагонов на тележках). См. Тяговые расчеты Егорченко, Транспортный Хюте и др.

на участковую скорость соответствующего вида движения, и коэффициента работы бригад, получаемого по отчетным данным о работе поездных бригад (отношение общего числа часов работы бригад в месяц к числу часов работы их в поездах). При отсутствии данных этот коэффициент может быть принят приблизительно равным среднесетевому за 1930 год: для пассажирских поездных бригад—1,49, для грузовых поездных бригад—1,36.

Тонны прибывшие и отправленные. Приведенные тонно-километры нетто. Эти измерители берутся непосредственно из отчетности.

3. Определение средних расходных ставок на единицу измерителя. Расходные ставки на единицу каждого измерителя получают посредством деления расходов, падающих на каждый измеритель, на величину соответствующего измерителя.

Для средних условий сети железных дорог СССР сектором себестоимости и хозрасчета НКПС расходные ставки определены в условиях различных годов с 1926/27 до 1930 года. Ставки для 1932 года приводятся в таблице 7.

Таблица 7

Расходные ставки на единицу измерителя для сети железных дорог СССР в 1932 году по эксплуатационным расходам и амортизационным отчислениям.

№ по пор.	Наименование измерителя	Расходная ставка на единицу измерителя в копейках	
		грузоо-заяственное движение	пассажирское и служебное движение
1.	Поездо-километры . . . . .	35,2	35,2
2	Локомотиво-часы поездных локомотивов .	185,1	185,1
3	Локомотиво-часы маневровых локомотивов	1063,6	1063,6
4	Осе-километры пробега вагонов . . . . .	0,57	1,09
5	Осе-часы вагонов . . . . .	0,54	4,30
6	Бригадо-часы в поездах . . . . .	445,0	445,0
7	Бригадо-часы на локомотивах . . . . .	417,1	437,3
8	Тонно-километры механической работы .	3,4	39,4
9	Переработанные отправки . . . . .	94,5	—
10	Отправленные пассажиры . . . . .	—	1,79
11	Тонны прибывшие и отправленные . . . .	7,85	—
12	Приведенные тонно-километры нетто . . .	0,014	—
13	Независящие от движения в процентах от зависящих от движения) . . . . .	34,7	34,7

Примечание. При пользовании таблицей 7 необходимо иметь в виду следующие особенности определения измерителей, принятые при построении таблицы:

- 1 расходы, пропорциональные числу пропущенных поездов, отнесены на поездо-километры;
- 2 расходы, пропорциональные числу принятых и сланных по обмену вагонов, отнесены на осе-километры вагонов грузонного парка.

4. Установление количества измерителей, затрачиваемых при совершении перевозочного процесса, себестоимость которого определяется. *Количество измерителей*, затрачиваемых при выполнении перевозочного процесса, определяется на основе его характеристик.

Характеристики эти следующие:

1. Род груза или пассажира
2. Характер погрузки
3. Количество перевозимого груза или пассажиров, *t*
4. Дальность пробега груза или пассажира, *км*
5. Срок доставки (скорость доставки)
6. Тип вагона число осей, тара)
7. Динамическая нагрузка вагона для грузов или населенность для пассажиров
8. Род поезда
9. Тип локомотива
10. Вес поезда брутто, *t*
11. Процент пробега локомотивов на маневрах от поездного
12. Коэффициент вспомогательного пробега локомотивов (в подталкивании, в двойной тяге, в одиночном пробеге)
13. Участковая скорость, *км/час*
14. Скорость пробега локомотива в одиночном пробеге, *км/час*
15. Среднесуточный пробег вагона
16. Эквивалентное сопротивление, *кг/t* (в тысячных)
17. Коэффициент порожнего пробега вагонов (отношение пробега порожних в гонов к пробегу груженных)
18. Коэффициенты вспомогательного времени работы поездных и локомотивных (паровозных) бригад, равные отношению общего времени работы бригад ко времени их работы в поездах или на локомотивах

Порядок определения измерителей следующий.

*Тонно-километры нетто* определяются как произведение веса груза на дальность пробега его, а *пассажиро-километры* как произведение числа пассажиров на дальность пробега их.

*Осе-километры вагонов грузового парка* для груженных вагонов определяются делением тонно-километров нетто на среднюю динамическую нагрузку груженого вагона; для порожних вагонов — умножением осе-километров груженных вагонов на коэффициент.

*Осе-километры вагонов пассажирского парка* определяются делением пассажиро-километров на населенность оси.

*Тонно-километры брутто* определяются посредством умножения осе-километров вагонов на вес оси брутто (нагрузку всякого вагона плюс тару).

*Поездо-километры* находятся делением тонно-километров брутто на вес поезда брутто.

*Локомотиво-километры (паровозо-километры)* получают умножением поезда-километров на единицу плюс коэффициент вспомогательного пробега локомотивов.

*Тонно-километры механической работы вагонов* определяются умножением тонно-километров брутто вагонов на среднее эквивалентное сопротивление вагонов, для *локомотивов* — умножением локомотиво-километров на вес локомотива и на среднее эквивалентное сопротивление локомотива.

*Поездо-часы* получают делением поезда-километров на участковую (коммерческую) скорость поездов.



*Бригадо-часы в поездах* получают умножением поездо-часов на коэффициент вспомогательной работы поездных бригад (отношение общего времени работы ко времени работы бригад в поездах).

*Локомотиво-часы* (паровозо-часы) выводятся посредством суммирования локомотиво-часов в различных видах пробега (в поездах, в двойной тяге, в подталкивании, в одиночном пробеге, получаемых делением локомотиво-километров на соответствующие скорости с добавлением локомотиво-часов (паровозо-часов) простоя в горячем состоянии.

*Осе-часы вагонов* определяются делением осе-километров вагонов на среднечасовой или уменьшенный в 24 раза среднесуточный пробег наличного вагона, который может быть принят равным среднесуточному пробегу рабочего вагона, умноженному на отношение рабочего парка вагонов к наличному.

*Бригадо-часы на локомотивах (на паровозах)* получают умножением локомотиво-часов (паровозо-часов) на коэффициент вспомогательного времени локомотивных (паровозных) бригад.

*Пример.* Определить измерители работы для перевозки отправительского угольного маршрута весом 1300 т брутто в составе 16-ти угольных большегрузных полувагонов с нагрузкой 60 т, тарой 21,3 т на расстоянии 2000 км при отсутствии маневров двойной тяги, подталкивания и одиночного пробега и возвращении порожняка маршрутом в том же составе.

Тонно-километры нетто  $60 \cdot 16 \cdot 2000 = 1\,920\,000$ .

Осе-километры вагонов груженых:  $\frac{19\,000}{15} = 128\,000$ ,

порожних: 128 000;

Всего... 256 000.

Тонно-километры брутто груженых:  $\frac{(60 + 21,3)}{4} 128\,000 = 2\,600\,000$ ,

порожних  $\frac{21,3}{4} \cdot 128\,000 = 682\,000$ ;

Всего... 3 282 000.

Поездо-километры-груженых:  $\frac{2\,600\,000}{1\,300} = 2\,000$ ,

порожних: 2 000.

Всего... 4 000.

Паровозо-километры: всего 4 000.

Тонно-километры механич. работы вагонов  $3\,282\,000 \cdot 0,004 = 13\,128$ ,  
 локомотивов  $120 \cdot 4\,000 \cdot 0,0065 = 3\,120$

Всего... 16 248

(Здесь 0,004—среднесетевое эквивалентное сопротивление вагонов и 0,0065—паровозов при эквивалентном подъеме 0,0015 и 120—вес локомотива (паровоза), в рабочем состоянии в тоннах.

*Поездо-часы*  $\frac{4\,000}{12,9} = 310$  (при участковой скорости 12,9 км/час).

Паровозо-часы  $310 \cdot 1,03 = 320$  (учтено 3% простоя в горячем состоянии).

Бригадо-часы в поездах  $310 \cdot 1,40 = 434$  (считая 40% времени бригад вне поездов).

Бригадо-часы на локомотивах  $310 \cdot 1,37 = 425$  (считая 37% времени бригад вне локомотивов).

Осе-часы вагонов  $\frac{256\,000}{200} \cdot 24 = 30\,720$  (при среднесуточном пробеге вагона в маршруте 200 км).

5. Подсчет общей величины издержек и стоимости перевозочного процесса. Величина издержек перевозочного процесса определяется посредством суммирования издержек по отдельным измерителям, получаемым при посредстве умножения количества выполненных измерителей на расходную ставку по данному измерителю. При этом постоянные расходы принимаются в размере определенного процента от зависящих от движения.

Себестоимость определяется делением общей величины издержек на число тонно-километров нетто или число пассажиро-километров.

Пример. Определить себестоимость перевозок в маршрутном поезде по измерителям, рассчитанным выше при помощи расходных ставок за 1932 год (таблица 7).

Рабочая таблица подсчета себестоимости перевозок в маршрутном поезде

№ по-пор.	Наименование измерителей	Количество выполненных измерителей	Расходная ставка (коп.)	Расход (руб.)
1	Поездо-километры . . . . .	4 000	35,2	1 410
2	Локомотиво-часы . . . . .	320	185,1	593
3	Осе-километры вагонов . . . . .	256 000	0,57	1 460
4	Осе-часы вагонов . . . . .	30 700	0,54	166
5	Бригадо-часы в поездах . . . . .	434	445,0	1 930
6	Бригадо-часы на локомотивах . . . . .	425	417,1	1 770
7	Тонно-километры механической работы . . . . .	16 248	39,4	6 380
8	Переработанные отправки . . . . .	16	94,5	1 515
	Всего . . . . .	—	—	13 734

Величина общего расхода при 34,7%, независящих от движения, будет  $13\,734 \cdot 1,347 = 18\,500$  руб.

Себестоимость одного тонно-километра нетто в копейках составит  $\frac{18\,500}{192\,000} = 0,967$  коп.

#### IV. Определение себестоимости отдельных эксплуатационных работ и операций

1. Метод расчета. Метод расчета стоимости отдельных эксплуатационных работ и операций в средних условиях работы района и дороги не отличается от описанного в разделе III и сводится

к следующему: 1) определяются измерители, затрачиваемые при выполнении данной работы или операции, 2) при помощи средних расходных ставок района, дороги или сети, которые должны быть определены заранее, подсчитываются расходы по выполнению рассматриваемой работы или операции.

Если является необходимым определить стоимость работ или операций в условиях определенного депо или станции, то следует предварительно по методу, описанному в разделе III, построить таблицу расходных ставок для данного депо или станции на основе отчетов о работе их.

*Стоимости отдельных, наиболее часто встречающихся, эксплуатационных работ в средних условиях сети для 1932 года, определенные при помощи расходных ставок таблицы 7, приводятся в п. 2. Так как на практике может явиться потребность в определении стоимости работ в различных комбинациях, то приводятся составные части стоимости каждой отдельной операции. По такому же методу могут быть подсчитаны стоимости работ в любых условиях. Необходимо учесть, что в стоимость отдельных работ, приведенных ниже не входят постоянные расходы, которые в случае необходимости должны быть учтены отдельно.*

**2. Стоимость типичных эксплуатационных работ и операций в среднесетевых условиях 1932 года.**

*Стоимость одного грузового поезда-километра, при составе поезда в 100 осей, участковой скорости—14 км/час и весе поезда брутто—1000 т*

	Измеритель	Ставка (коп.)	Расход (коп.)
1) Поездо-километры . . . . .	1,0	35,2	35
2) Локомотиво-часы . . . . .	$\frac{1,0}{14} = 0,0715$	185,1	13
3) Бригадо-часы в поездах . . . . .	$0,0715 \cdot 1,36 = 0,097$	445,0	43
4) Бригадо-часы на локомотиве . . . . .	$0,0715 \cdot 1,59 = 0,114$	417,1	48
5) Осе-километры вагонов . . . . .	100	0,57	57
6) Осе-часы вагонов . . . . .	$\frac{100}{14} = 7,15$	0,54	4
7) Тонно-километры механической работы:			
локомотивов . . . . .	$10 \cdot 120 \cdot 0,0025 = 0,78$	—	—
вагонов . . . . .	$1,0 \cdot 1000 \cdot 0,004 = 4,0$	39,4	188
Всего . . . . .	4,78	125	388

Общая стоимость поезда-километра . . . . .  $\frac{125}{312} = 3$  р. 12 к.

*Стоимость одного часа пробега грузового поезда в составе 100 осей, весом 1000 т, с участковой скоростью 14 км/час.*

Все измерители для рассматриваемого случая будут в 14 раз больше, чем для рассмотренной стоимости одного поезда-километра. Общая стоимость часа пробега будет:

$$3,88 \cdot 14 = 54,3 \text{ руб.}$$

Стоимость километра пробега одной оси в грузовом поезде из 100 осей, весом 1000 т с участковой скоростью в 14 км/час.

Все измерители будут в 100 раз меньше, чем для рассмотренного выше исчисления поезда-километра. Общая стоимость осе-километр будет:  $\frac{388}{100} = 3,88$  коп.

Стоимость одного часа простоя поезда в составе 100 осей с локомотивом и бригадой

	Измеритель	Ставка (коп.)	Расход (коп.)
1) Локомотиво-часы . . . . .	1,0	185,1	185
2) Бригадо-часы в поездах . .	$1,0 \cdot 1,36 = 1,36$	445,0	598
3) Бригадо-часы на локомотиве	$1,0 \cdot 1,59 = 1,59$	417,1	662
4) Осе-часы вагонов . . . . .	100,0	0,54	54

Общая стоимость одного часа простоя поезда... 1499 коп.

Стоимость одного часа работы маневрового локомотива. По таблице 7 стоимость 1 маневрового локомотиво-часа составит 10 р. 63 к. (с учетом расходов по составительским бригадам и станционному штату). Более подробные данные см. на стр. 471.

Стоимость маневровой переработки вагона получится посредством деления стоимости маневрового локомотиво-часа на число вагонов, переработанных за час маневров (коэффициент маневровой работы).

Стоимость одного километра пробега одиночного локомотива (паровоза) со скоростью 25 км/час.

	Измеритель	Ставка (коп.)	Расход (коп.)
1) Поездо-километры . . . . .	1,0	35,2	35
2) Локомотиво-часы . . . . .	$\frac{1,0}{25} = 0,04$	185,1	7
3) Бригадо-часы на локомотиве . .	$0,04 \cdot 2,07 = 0,08$	417,1	
4) Тонно-километры механической работы . . . . .	$1,0 \cdot 120 \cdot 0,006 = 0,72$	39,4	33 28

Общая стоимость 1 км пробега одиночного локомотива . . . 103 коп.

Эквивалентное сопротивление локомотива подсчитано по формуле Балдвина с учетом удвоенного его сопротивления на площадке (как повозки и как машины)

$$W_s = 2(1,5 + 0,05v) + i_s = 2(1,5 + 1,25) + 1,5 = 0,006.$$

Стоимость одного пассажирского поезда-километра в составе 40 осей при скорости 30 км/час и все поезда брутто 400 т

	Измеритель	Ставка (коп.)	Расход (коп.)
1) Поездо-километры . . . . .	1,0	35,2	35
2) Локомотиво-часы . . . . .	$\frac{1,0}{30} = 0,033$	185,1	6
3) Бригадо-часы в поездах . . . . .	$0,033 \cdot 1,49 = 0,049$	445,0	22
4) Бригадо-часы на локомотиве . . .	$0,033 \cdot 1,57 = 0,052$	437,3	23
5) Осе-километры вагонов . . . . .	$1,0 \cdot 40 = 40$	1,09	44

	Измеритель	Ставка (коп.)	Расход (коп.)
6) Осе-часы вагонов . . . . .	$\frac{40}{30} = 1,33$	4,30	6
7) Тонно-километры механич. работы локомотива . . . . .	$1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,001 = 0,73$	—	—
вагонов . . . . .	$1,0 \cdot 4,0 \cdot 0,0,38 = 1,52$	—	—
Всего . . . . .	2,25	39,4	89

Общая стоимость пассаж. поездо-километра . . . . . 225 коп.

*Стоимость одного часа пробега пассажирского поезда в составе 40 осей при скорости 30 км/час и весе поезда брутто 400 т.*

Все измерители будут в 30 раз больше, чем в предыдущем случае.

Общая стоимость одного часа пробега составит  $2,25 \cdot 30 = 67$  р. 50 коп.

*Стоимость километра пробега одной оси вагона в пассажирском поезде из 40 осей при скорости 30 км/час и весе поезда брутто 400 т.*

Измерители будут в 40 раз меньше, чем при расчете стоимости одного поездо-километра. Стоимость пробега одной оси будет

$$\frac{225}{40} = 5,63 \text{ коп.}$$

Стоимость километра пробега четырехосного вагона—22,6 коп., двухосного—11,3 коп.

*Стоимость одного часа простоя пассажирского поезда в составе 40 осей*

	Измеритель	Ставка (коп.)	Расход (коп.)
1) Локомотиво-часы . . . . .	1,0	185,1	185
2) Бригадо-часы в поездах . . .	$1,0 \cdot 1,49 = 1,49$	445,0	664
3) Бригадо-часы на локомотиве	$1,0 \cdot 1,57 = 1,57$	437,4	685
4) Осе-часы вагонов . . . . .	40,0	4,30	172

Общая стоимость 1 часа простоя пасс. поезда . . . 1.706 коп.

Перечисленные выше величины себестоимости отдельных операций железных дорог исчислены, как было отмечено, по ставкам 1932 года. Для 1933 г. эти ставки подлежат некоторому увеличению. Размер этого увеличения легко поддается определению на основе отчетных данных.

Издержки по начальной и конечной операциям с грузами (погрузка, выгрузка, прием и выдача груза, хранение, взвешивание, грузовые маневры и т. д.) при существующем состоянии отчетности могут быть определены только приближенно на основе специальных исследований.

Величина этих издержек, выведенная в среднесетевых условиях для 1928 и 1929 гг. ориентировочно, применительно к данным прежних исследований составляет 1 р. 11 к. за одну тонну по обоим операциям (начальной и конечной) без расходов по нагрузке и

выгрузке. Расход на один тонно-километр нетто по этим операциям составит 0,19 коп. или около 15% от средней себестоимости.

Издержки по начальной и конечной операциям с пассажирами составляют значительно меньшую величину (по ориентировочным подсчетам около 5% от себестоимости одного пассажиро-километра).

3. Издержки по маневровой работе. *Метод определения* стоимости маневровой работы тот же, что и рассмотренный в разделе III метод определения стоимости отдельных перевозочных процессов.

*Среднесетевые данные о стоимости часа маневров*, рассчитанные по 1928/29 г., приводятся в следующей таблице.<sup>1</sup>

Таблица 8

Стоимость часа маневровой работы в среднесетевых условиях 1928/29 г. (в рублях)

№ по порядку	Группа расходов	Маневры с вагонами пасс. парка	Маневры с вагонами грузового парка		
			по начальной и конечной операциям	по перевозочной операции	по обеим операциям
1	Расход, связанный с работой маневрового локомотива . . . . .	4,6	5,0	4,6	4,8
2	Расход, связанный с работой вагонов . . . . .	1,1	1,2	3,3	2,4
3	Расход по составительским и поездным бригадам . . . . .	1,1	2,7	1,2	1,8
4	Расход по станционному штату . . . . .	2,0	3,8	2,0	2,8
5	Путевые расходы, зависящие от движения . . . . .	0,2	0,2	0,3	0,2
6	Расходы постоянного характера . . . . .	2,2	2,2	2,3	2,2
	Всего . . . . .	11,2	15,1	13,7	14,2

Стоимость маневровой работы на станциях различного типа в средних условиях приведена в следующей таблице

Таблица 9

Сводная таблица себестоимости маневровой работы на станциях различного типа

№ по порядку	Типы станций	Стоимость 1 маневрового локомотиво-часа (в руб.)	Количество локомотиво-часов в сутки	Сумма расходов за сутки (в руб.)	Количество переработанных вагонов в сутки	Стоимость переработки 1 вагона (в руб.)
2	Промежуточная со специальным маневровым локомотивом . . . . .	10,76	6	65	24	2,71
3	Распорядительная . . . . .	12,56	16	201	124	1,62

<sup>1</sup> См. Н. А. Морщихин, А. П. Александров, Л. Г. Бегам „Стоимость маневровой работы на железнодорожных станциях“.

№ по порядку	Типы станций	Стоимость 1 маневрового локомотива (в руб.)	Количество локомотивов в сутки	Сумма расходов за сутки (в руб.)	Количество переработанных вагонов в сутки	Стоимость переработки 1 вагона (в руб.)
	В том числе:					
	с вагонами, проходящими транзитом	—	—	—	—	1,15
	с вагонами, проходящими через начальную или конечную опер.	—	—	—	—	2,37
4	Сортировочная с горкою . . . .	17,65	176	3106	2000	1,55
	В том числе:					
	а) расформирование поездов	25,54	48	1226	2000	0,61
	б) формирование поездов . . .	14,68	128	1880	2000	0,94
5	Сортировочная без горки . . . .	14,87	228	3390	2000	1,70
	В том числе:					
	а) расформирование поездов . . .	14,79	100	1479	2000	0,74
	б) формирование поездов . . . .	14,93	128	1911	2000	0,96

Примечание. В таблице приведена полная стоимость маневров с расходами по путевым устройствам и по штату станций).

Стоимость переработки одного вагона (отправленного) для сортировочных станций при различных размерах работы по среднесетевым данным приводится в следующей таблице.

Таблица 10

Стоимость переработки одного вагона (отправленного) на сортировочных станциях (в рублях) по среднесетевым данным

Размер работы станции числом отправленных за сутки вагонов	Сортировочная станция с горкой		Сортировочная станция без горки	
	расформирование поездов	формирование поездов	расформирование поездов	формирование поездов
500 . . . . .	1,6	2,0	1,8	2,0
1000 . . . . .	1,0	1,3	1,1	1,3
1500 . . . . .	0,75	1,05	0,85	1,1
2000 . . . . .	1,7	0,95	0,75	1,0

Примечания:

1. В таблице приведена полная стоимость переработки (с расходами по штату станций и по путевым устройствам).
2. Общая стоимость переработки вагона получится путем сложения стоимости расформирования и формирования вагона.

## V. Определение влияния на расходы и себестоимость перевозки различного рода факторов

1. Метод расчета. Основным методом для расчета влияния различных факторов на эксплуатационные расходы и себестоимость перевозки является *метод коэффициентов влияния*.

*Коэффициентом влияния* какого-либо фактора на расходы принято называть долю расхода, связанную с данным фактором (отношение расходов, связанных с данным фактором, к общей величине расхода). Так например, если со средним составом локомотивных бригад связано 9% расхода (эксплуатационных издержек и амортизационных отчислений), то коэффициентом влияния состава локомотивных бригад на расход будет 0,09.

Зная коэффициент влияния какого-либо фактора на расходы, легко определить относительное изменение расхода или себестоимости при изменении рассматриваемого фактора. При этом необходимо различать две группы факторов: а) *прямые*, связанные с долей расхода прямой пропорциональностью (при увеличении фактора расход увеличивается, а при уменьшении снижается), и б) *обратные*, связанные с долей расхода обратной пропорциональностью (при увеличении фактора расход уменьшается, а при уменьшении возрастает). Так например состав локомотивных бригад будет прямым фактором, а участковая скорость — обратным.

*Относительное изменение расходов* при изменении фактора будет выражаться формулами:  
для прямых факторов

$$\Delta = nk; \quad (7)$$

для обратных

$$\Delta = \frac{-nk}{1+k}; \quad (8)$$

где:  $\Delta$  — относительное изменение расхода (отношение приращения или уменьшения расхода к первоначальному расходу);

$n$  — коэффициент влияния данного фактора;

$k$  — относительное изменение фактора (отношение приращения или изменение фактора к первоначальной, средней величине).

**Пример.** Определить изменение себестоимости перевозки при увеличении участковой скорости на 20%, если коэффициент влияния участковой скорости равен 0,10.

Относительное изменение участковой скорости будет  $k = 0,20$ , так как участковая скорость фактор обратный (при увеличении участковой скорости расходы уменьшаются), то применяем формулу 8.

Относительное изменение расхода будет:

$$\Delta = \frac{-nk}{1+k} = \frac{-0,10 \cdot 0,20}{1+0,20} = -0,0167.$$

Таким образом расход уменьшится на 1,67%. Так как предполагается, что размер продукции не изменится, то себестоимость также снизится на 1,67%.



При совместном воздействии двух факторов общее относительное изменение расхода может быть выражено формулой:

$$\Delta_1 = \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_1 \Delta_2 \frac{n_0}{n_1 n_2}, \quad (9)$$

где:  $n_1$  — коэффициент влияния 1-го фактора;

$n_2$  — коэффициент влияния 2-го фактора;}}

$\Delta_1$  — относительное изменение расхода, получающееся в результате действия 1-го фактора (определяется по формуле А и Б);

$\Delta_2$  — то же для 2-го фактора;

$n_0$  — общая обоим факторам доля расхода.

При совместном влиянии на расход большого числа факторов применение метода коэффициентов влияния оказывается слишком сложным. В этом случае целесообразнее применять общий метод определения себестоимости, описанный в разделе III, или приближенные методы, указанные в разделе IV.

2. Коэффициент влияния главнейших эксплуатационных факторов. Коэффициенты влияния, представляющие собою долю расхода, зависящую от того или иного фактора, определяются на основе распределения расхода по измерителям (таблица 6). Коэффициенты влияния тех факторов, которые связаны с каким-либо одним измерителем пропорциональной зависимостью, определяются непосредственно по таблице, дающей распределение расходов по измерителям. Так, например, коэффициент влияния среднего состава локомотивной бригады очевидно будет равен доле расходов, связанных с бригадо-часами на локомотиве и, например, для среднесетевых условий 1932 года может быть определен по таблице 6 равным 11,1% или 0,11. Коэффициенты влияния факторов, влияющих на долю какого-либо измерителя, определяются посредством выделения из общей величины расхода (в процентах), связанного с этим измерителем той доли, на которую рассматриваемый фактор влияет. Так например, для определения влияния среднединамической нагрузки вагона на расход, связанный с поездом-километром грузового движения, необходимо выделить долю расходов, связанных со среднединамической нагрузкой из расходов, отнесенных на поездом-километры, т. е. общее число поездом-километров необходимо разбить на две части: поездом-километры, падающие на перевозку груза, не меняющиеся при изменении среднединамической нагрузки, и поездом-километры, падающие на перевозку тары, изменяющиеся обратно пропорционально нагрузке. Выделив долю расхода, связанного со средней динамической нагрузкой в расходах, отнесенных на каждый отдельный измеритель, и просуммировав эти доли, легко получить их общую долю расхода, связанного с нагрузкой, т. е. коэффициент влияния нагрузки на расход.

Коэффициенты влияния главнейших эксплуатационных факторов для среднесетевых условий (1928/29 г.) проведены в таблице 10.

## Коэффициенты влияния эксплуатационных факторов на расходы в средних условиях сети

№ по- порядку	Наименование фактора	Прямой или обратный	Коэффициент влияния	
1	Среднединамическая нагрузка вагона грузового парка . . . . .	Обратный	0,40	
2	Средний состав поезда . . . . .		"	0,30
3	Средняя участковая скорость грузовых поездов . . . . .		"	0,10
4	Средний суточный пробег рабочего локомотива грузового движения . . . . .		"	0,03
5	Средний суточный пробег рабочего вагона грузового парка . . . . .		"	0,02
6	Средний состав поезда пассажирского движения . . . . .	"	0,50	
7	Средняя скорость поезда пассажирского движения . . . . .	"	0,15	

Первые пять коэффициентов дают влияние фактора на расходы по грузовому движению, а последние два — на расходы по пассажирскому движению.

*Изменение размеров продукции* влияет как на издержки, так и на себестоимость продукции. При увеличении размеров продукции часть расходов, называемая условно не зависящими от объема продукции, остается постоянной, а остальная часть, зависящая от объема продукции, возрастает пропорционально размеру продукции. То же самое происходит и при падении размеров продукции. Вследствие этого величина издержек изменяется не пропорционально изменению продукции, а себестоимость не остается постоянной.

На практике можно считать, что изменение издержек при изменении размеров продукции происходит по прямой линии и выражается уравнением:

$$R = a + bP, \quad (10)$$

где:  $R$  — общая величина издержек (рубл.);

$P$  — размер продукции;

$a$  — постоянная часть издержек;

$bP$  — переменная часть издержек;

$b$  — переменная часть издержек, падающая на единицу продукции.

*Себестоимость продукции*, получаемая посредством деления издержек на размер продукции, будет изменяться в зависимости от размера продукции ( $P$ ) по уравнению:

$$r = \frac{a}{P} + b. \quad (11)$$

Как видим, эта зависимость, представленная графически, будет иметь вид гиперболы.

При расчетах в пределах определенного квартала, полугодия, или года процент не зависящих от движения расходов должен быть принят значительно больше, так как целый ряд расходов, являясь по существу зависящим от движения, в пределах квартала, полугодия, года, не может быть изменен в соответствии с изменением объема перевозок и остается постоянным. Для средних условий сети можно ориентировочно считать постоянными для эксплуатационных расчетов при увеличении грузооборота—45% расхода; при уменьшении—55% расхода; для амортизационных отчислений в этом случае можно считать все расходы постоянными.

Для построения зависимости издержек от размеров продукции определенной хозяйственной единицы необходимо:

1) методом, описанным в разделе IV определить издержки по изучаемой хозяйственной единице с подразделенным на постоянные и переменные (зависящие от объема продукции),

2) постоянная часть даст коэффициент  $a$  в формуле (11); для получения коэффициента  $b$  достаточно переменную часть издержек разделить на размер продукции.

3) построить уравнение (11).

Другим методом является расчет по формулам коэффициентов влияния 7 и 8, причем коэффициентом влияния размеров продукции для расчетов изменения издержек будет доля переменных расходов, например для перспективных расчетов по сети в 1930 г.—0,7, а для расчетов изменения себестоимости — доля постоянных расходов. Для расчетов изменения расходов размер продукции будет фактором прямым (формула 7). Для расчетов изменения себестоимости размер издержек будет обратным фактором (формула 8).

3. Влияние на расходы и себестоимость грузового движения при изменении грузооборота по направлениям. Методы и формулы изменения расходов и себестоимости перевозки при изменении грузооборота справедливы лишь в том случае, если грузооборот изменяется в обоих направлениях движения в одном и том же отношении. В том случае, если изменение грузооборота происходит в обоих направлениях движения не в одном и том же отношении, то для расчетов изменения расходов и себестоимости необходимы специальные подсчеты.

Для ориентировочных подсчетов можно пользоваться коэффициентами влияния грузооборота в прямом и в обратном направлениях, рассчитанными для всей сети в зависимости от распределения грузооборота по направлениям. Эти коэффициенты указаны в таблице 12.

Пример. Определить изменение расхода и себестоимости, если грузооборот прямого направления 10 млн.  $t/km$  нетто и грузооборот обратного направления 10 млн.  $t/km$  нетто, при возрастании грузооборота в прямом направлении на 40% и в обратном направлении на 10%.

Коэффициент равномерности в рассматриваемом случае равен 0,5. Коэффициенты влияния грузооборота (по таблице 9) будут 0,9 и 0,28.

Коэффициенты влияния грузооборота и в обратном направлении при различных значениях равномерности движения по направлениям

Коэффициент равномерности по направлениям	Коэффициент влияния грузооборота в прямом направлении	Коэффициент влияния грузооборота в обратном направлении	Коэффициент равномерности по направлениям	Коэффициент влияния грузооборота в прямом направлении	Коэффициент влияния грузооборота в обратном направлении
0,0	0,72	0,23	0,6	0,98	0,29
0,1	0,77	0,24	0,7	1,01	0,30
0,2	0,81	0,25	0,8	1,04	0,31
0,3	0,86	0,26	0,9	1,07	0,32
0,4	0,90	0,27	1 0	1,10	0,33
0,5	0,94	0,28			

Примечание. Коэффициент равномерности по направлениям равен отношению грузооборота обратного направления к грузообороту прямого направления.

Относительное изменение расхода (по формуле 7 применяемое два раза).

$$\Delta = 0,94 \cdot 0,40 + 0,28 \cdot 0,10 = 0,376 + 0,028 = 0,404.$$

Таким образом расход возрастает на 40,4%.

Новый грузооборот будет  $20 \cdot 1,4 + 10 \cdot 1,1 = 28 + 11 = 39$  млн. т/км нетто или 1,30 от прежнего.

Новая себестоимость будет  $\frac{1,40}{1,30} = 1,08$  от прежней или на 8% выше.

**4. Влияние на себестоимость прямого и обратного направлений распределения грузооборота по направлениям.** При равномерном грузообороте по направлениям движения себестоимость перевозки в прямом (грузовом) и обратном направлениях будет одинаковой.

При неравномерном распределении грузооборота по направлениям движения себестоимость в прямом направлении будет выше, чем себестоимость в обратном направлении, так как расходы по передвижению порожних вагонов в обратном направлении, вызываемые перевозками прямого направления, должны быть отнесены на грузы прямого направления. Себестоимость перевозки в различных направлениях движения должна определяться специальными подсчетами. Для ориентировочных подсчетов можно пользоваться коэффициентами, введенными для среднесетевых условий, приведенными в таблице 13, в зависимости от равномерности распределения грузооборота по направлениям.

**5. Влияние на себестоимость перевозки дальности пробега груза.** При изменении дальности пробега груза себестоимость перевозки будет падать, так как часть расходов, так называемые рас-

Себестоимость перевозки в прямом и обратном направлениях  
(в процентах от средней себестоимости в обоих направлениях)

Коэффициент равномерности по направлениям	Себестоимость перевозки		Коэффициент равномерности по направле- ниям	Себестоимость перевозки	
	в прямом направлении	в обратном направлении		в прямом направлении	в обратном направлении
0,0	100	66			
0,1	103	70	0,6	107	88
0,2	105	74	0,7	106	91
0,3	106,5	78	0,8	104,5	94
0,4	107,5	81,5	0,9	102	97
0,5	108	85	1,0	100	100

Примечание. Коэффициент равномерности по направлениям равен отношению грузооборота обратного направления к грузообороту прямого направления.

ходы по начальной и конечной операции, будут оставаться постоянными. Для расчета изменения себестоимости при изменении дальности пробега груза необходимо выделить расходы по начальной и конечной операциям, что при современной финансовой отчетности не может быть выполнено достаточно точно.

Для ориентировочных подсчетов можно пользоваться данными таблицы 11, дающими изменение себестоимости в различных поездах при различной дальности пробега в среднесетевых условиях. За единицу принята себестоимость перевозки в средних условиях, при дальности 600 км (таблица заимствована из брошюры ЦПТЭУ, Издержки перевозок по железным дорогам на перспективные годы. Москва, 1931).

Пример. Определить себестоимость перевозки в маршрутном поезде при дальности пробега 2500 км, если средняя себестоимость при дальности 400 км равна 1,20 коп.

По таблице находим коэффициенты: для средних условий при дальности 400 км—1,093, в маршрутном поезде, при дальности 2500 км—0,786, искомая себестоимость будет:

$$x = 1,20 \cdot \frac{0,786}{1,093} = 1,20 \cdot 0,719 = 0,81 \text{ коп.}$$

6. Влияние на себестоимость перевозки относительной величины порожнего пробега вагонов. Изменение себестоимости перевозки при изменении пробега порожняка может быть определено при помощи метода, описанного в разделе IV.

При ориентировочных подсчетах можно пользоваться среднесетевым коэффициентом влияния пробега порожняка, равным 0,32 или приводимой ниже таблицей, рассчитанной для средних условий сети<sup>1</sup> по данным 1929/30 г.

<sup>1</sup> См. брошюру ЦПТУ „Издержки перевозок по железным дорогам на перспективные годы“.

Таблица 14

Коэффициенты себестоимости перевозки при изменении дальности пробега при следовании в разных родах поездов

Дальность пробега (в км).	Род поезда				
	В марш-рутном	В прямом	В сборном	Первые 85 км в сборном, остальные в прямом	Первые 230 км в сборном, остальные в прямом
30.	4,020	4,090	4,251	4,251	4,255
40.	3,200	3,289	3,434	4,434	3,434
50.	2,710	2,779	2,942	2,942	2,942
60.	2,383	2,451	2,615	2,615	2,615
70.	2,151	2,218	2,380	2,380	2,380
85.	1,903	1,955	2,131	2,131	2,131
100.	1,729	1,795	1,960	1,937	1,960
200.	1,236	1,303	1,467	1,373	1,467
300.	1,073	1,138	1,303	1,186	1,266
400.	0,991	1,057	1,222	1,093	1,152
500.	0,944	1,008	—	1,037	1,085
600.	0,910	0,976	—	1,000	1,040
700.	0,887	0,954	—	0,671	1,006
800.	0,870	0,935	—	0,951	0,982
900.	0,857	0,921	—	0,936	0,963
1000.	0,845	0,911	—	0,925	0,949
1200.	0,828	0,893	—	0,906	0,926
1400.	0,818	0,884	—	0,892	0,910
1600.	0,809	0,875	—	0,883	0,899
1800.	0,802	0,868	—	0,876	0,888
2000.	0,797	0,862	—	0,869	0,880
2250.	0,790	0,857	—	0,863	0,874
2500.	0,786	0,852	—	0,858	0,869
2750.	0,782	0,848	—	0,854	0,862
3000.	0,779	0,846	—	0,850	0,856
3500.	0,773	0,841	—	0,844	0,851
4000.	0,771	0,838	—	0,840	0,846
5000.	0,767	0,832	—	0,836	0,840
6000.	0,763	0,830	—	0,832	0,836
7000.	0,760	0,828	—	0,828	0,832

Таблица 15

Коэффициенты изменения себестоимости перевозки при изменении порожнего пробега

Процент пробега порожних вагонов от пробега груженых вагонов	Коэффициент изменения себестоимости перевозки
0	0,81
10	0,86
20	0,91
30	0,96
40	1,01
50	1,065
60	1,12
70	1,1
80	1,22
90	1,27
100	1,325

Пример. Определить изменение себестоимости, если процент пробега порожняка для рассматриваемого случая перевозки составляет 100% от груженого (перевозка нетто) при среднем 50%.

По таблице находим: коэффициент при средних условиях 50% — 1,065.

Переходной коэффициент  $\frac{1,325}{1,065} = 1,245$ , т. е. себестоимость возросла на 24,5%.

7. Влияние рода поезда на себестоимость перевозки. *Себестоимость перевозки в различного рода поездах для отдельных районов и дорог* определяется по методу, изложенному в раздел IV.

Для ориентировочных подсчетов можно принимать коэффициенты, выведенные для среднесетевых условий.

а) для поездов грузового движения<sup>1</sup>

в средних условиях . . . . .	1,00;
в прямом поезде . . . . .	0,98;
в маршрутном поезде . . . . .	0,91;
в сборном поезде . . . . .	1,13;

б) для поездов пассажирского движения см. таблицу 16.<sup>2</sup>

8. Влияние типа вагона на себестоимость перевозки. *Себестоимость перевозки в различного рода вагонах* для отдельных районов и дорог определяется по методу, изложенному в разделе IV, т. е. посредством исчисления измерителей работы, затрачиваемых при перевозке в заданных условиях и подсчета издержек перевозки при помощи расходных ставок данного района или дороги. При этом в расходные ставки приходится вводить поправки в зависимости от типа вагона.

При ориентировочных подсчетах можно пользоваться среднесетевыми коэффициентами, приводимыми для пассажирских вагонов в таблице 16, а для грузовых вагонов — в таблице 17, дающей коэффициенты себестоимости перевозки в разных типах вагонов в зависимости от нагрузки на ось.

Пример. Найти себестоимость перевозки в четырехосном угольном полувагоне на Южной жел. дороге при нагрузке 15 т/ось, если средняя себестоимость перевозок по дороге при нагрузке 10 т/ось равна 0,90 коп.

Коэффициент по таблице:

для средних условий при нагрузке . . . . . 13 т — 0,761;

для угольного полувагона при нагрузке . . . 15 т — 0,604.

Искомая себестоимость

$$X = 0,90 \cdot \frac{0,604}{0,761} = 0,90 \cdot 0,794 = 0,71 \text{ коп.}$$

<sup>1</sup> По брошюре ЦПТЭУ, Издержки перевозки по железным дорогам на перспективные годы.

<sup>2</sup> По работе П. Я. Гордеенко „Себестоимость перевозки пассажиров в поездах и вагонах разных типов (см. сборник „Себестоимость перевозочных операций на железных дорогах“, часть 2, Москва, 1931).

Таблица 16

Себестоимость одного пассажиро-километра в различного рода поездах и вагонах  
(в долях от средней)

Род поезда	Род вагона	Себестоимость при 100% населенности	Себестоимость при характерной населенности	Характерная населенность в процентах	Число мест на ось
1 Курьерский	Спальный I категории . . . . .	4,52	10,76	21	3,5
2 "	Спальный II категории . . . . .	2,55	6,07	21	6,5
3 "	Мягкий . . . . .	2,05	4,88	21	6,5
4 "	Жесткий с купе . . . . .	1,46	1,46	50	8,0
5 Скорый	Спальный I категории . . . . .	4,27	10,16	21	3,5
6 "	Спальный II категории . . . . .	2,31	5,50	21	6,5
7 "	Мягкий . . . . .	1,99	4,75	21	6,5
8 "	Жесткий с лежащими плацкарт.	1,17	1,17	50	10,0
9 "	Жесткий с сидячими плацкарт.	0,90	0,90	50	13,5
10 Пассажирский	Спальный I категории . . . . .	4,40	10,46	21	3,5
11 "	Спальный II категории . . . . .	2,42	5,76	21	6,5
12 "	Мягкий . . . . .	2,00	4,76	21	6,5
13 "	Жесткий с лежащими плацкарт.	1,17	1,17	50	10,0
14 "	Жесткий с сидячими плацкарт.	0,91	0,91	50	13,5
15 Местный	Жесткий двухосный . . . . .	0,86	0,54	80	20,0
16 Пригородный	Жесткий двухосный . . . . .	0,51	0,64	40	36,0
17 Пассажирско-грузовой	Жесткий двухосный . . . . .	0,66	0,41	80	20,0
Средние условия . . . . .		1,00	1,00	50	14,2

Примечания 1. В таблице 16 указываются два значения себестоимости на одно предоставленное место (при 100% населенности) и одно занятое место (при населенности, характерной для каждого рода поезда и вагона, приводимой в предпоследней графе в процентах от предоставленного числа мест, даваемого последней графой).

2. Таблица дает себестоимость в долях от средних условий и может быть использована для установления влияния как рода поездов, так и рода вагонов.

### 9. Влияние типа локомотива на себестоимость перевозок.

*Основным методом расчета* и в этом случае служит метод, описанный в разделе IV. Однако в величину расходных ставок, определенных для средних условий работы при существующем типе локомотива на основании опытных данных и специальных исследований, приходится вводить ряд поправок, отражающих влияние нового типа двигателя. Точность расчетов главным образом зависит от степени мощности нового типа локомотива в отношении влияния его на отдельные элементы расходов (изменение стоимости ремонта на единицу измерителя, расхода топлива, износа верхнего строения и т. д.). Вследствие недостаточности данных о влиянии новых типов локомотивов (мощные паровозы Т<sup>А</sup>, Т<sup>Б</sup>, ФД, электровозы и тепловозы) на элементы расходов достаточно надежных данных о влиянии их на себестоимость перевозок пока не имеется. В отношении парово-



Коэффициенты изменения себестоимости перевозок для различной нагрузки и разных типов вагонов в 1929/30 г.

Нагрузка на ось (в т)	Т и п в а г о н а									
	Средний	Двухосный нормальный крытый	Двухосный крытый 20-тонный	Двухосная платформа	Двухосная цистерна	Двухосный изотермический	Четырехосный крытый	Четырехосный полувагон	Четырехосная цистерна	
1. . . . .	4,440	4,195	4,806	4,060	4,690	8,123	4,969	4,828	5,057	
2. . . . .	2,426	2,302	2,608	2,230	2,516	4,264	2,641	2,578	2,690	
3. . . . .	1,751	1,672	1,873	1,624	1,835	2,980	1,878	1,826	1,904	
4. . . . .	1,413	1,356	1,508	1,520	1,478	2,335	1,485	1,415	1,505	
5. . . . .	1,213	1,165	1,288	1,137	1,253	1,951	1,257	1,220	1,267	
6. . . . .	1,079	1,040	1,141	1,015	1,121	1,693	1,090	1,069	1,105	
6.81 . . . . .	1,00	0,964	1,053	0,943	1,035	1,540	0,997	0,976	1,021	
7. . . . .	0,985	0,948	1,035	0,928	1,019	1,510	0,978	0,959	0,992	
8. . . . .	0,912	0,881	0,957	0,864	0,942	1,372	0,895	0,875	0,905	
9. . . . .	0,845	0,828	0,895	0,812	0,882	1,265	0,827	0,813	0,838	
10. . . . .	0,811	—	0,847	0,775	—	—	0,775	0,761	0,784	
11. . . . .	0,775	—	—	—	—	—	0,731	0,719	0,738	
12. . . . .	—	—	—	—	—	—	0,695	0,682	0,702	
13. . . . .	—	—	—	—	—	—	0,663	0,652	0,670	
14. . . . .	—	—	—	—	—	—	0,637	0,616	—	
15. . . . .	—	—	—	—	—	—	0,615	0,604	—	

зов для средних условий можно пользоваться следующими коэффициентами:

Средний тип, серии Щ с силой тяги 12 000 кг . . .	1,00
О с силой тяги 8 800 « . . .	1,10
Щ с силой тяги 10 800 « . . .	1,03
Э с силой тяги 15 200 « . . .	0,94

Необходимо указать, что влияние типа локомотива будет различным в условиях работы на разных профилях и при различной густоте движения. Как правило, более трудный профиль и большая густота движения увеличивают выгодность применения более мощных типов локомотивов.

10. Влияние длины линии на себестоимость перевозки. При изменении длины линии (например при смягчении профиля, при обходе мест с ненадежным грунтом, при перепроектировании узлов и т. д.) расходы изменяются, но не все, а только часть их, так как часть расходов (по начальной и конечной операции, по администрации и т. д.) с длиной линии не связана.

Наиболее удобным методом расчета является метод коэффициентов влияния.

Коэффициенты влияния длины на эксплуатационные расходы для средних условий могут быть приняты следующие<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Н. А. Морщихин, „Влияние длины и профиля линии на эксплуатационные расходы“, Сборник ЛИИПС № 108, Ленинград, 1931.

а) при незначительном изменении длины (число станций не меняется) — 0,47,

б) при более значительном изменении длины (число станций изменяется) — 0,53.

*Влияние длины линии на себестоимость* требует учета изменения грузооборота, так как пробег грузов изменяется.

*Пример.* Определить изменение себестоимости перевозок при увеличении длины линии на 3% при неизменности станций.

Относительное изменение расхода (формула 7) будет:

$$\Delta = 0,47 \cdot 0,3 = 0,0141;$$

расход возрастает на 1,41%, себестоимость при росте пробега грузов на 3% будет:

$$\frac{1,0141}{1,03} = 0,985,$$

т. е. упадет на 1,5%.

**11. Влияние профиля линии на себестоимость перевозки.** *Влияние изменения профиля линии на эксплуатационные расходы и себестоимость перевозки выражается:*

- а) в изменении расчетного подъема;
- б) в изменении эквивалентного сопротивления;
- в) в изменении ходовой скорости;
- г) в изменении кривизны пути.

*Метод расчета* для условий данного района или дороги описан в разделе II.

Практические коэффициенты для среднесетевых условий, применяемых при ориентировочных подсчетах, могут быть приняты следующие.

а) *Изменение расчетного подъема.* Вследствие того, что коэффициент влияния расчетного подъема на эксплуатационные расходы и себестоимость перевозки неодинаков для различных профилей, при расчетах удобно пользоваться изменением расхода и себестоимости при изменении расчетного подъема на одну тысячную. Эти коэффициенты могут быть приняты следующие:

Изменение расчетного подъема в тысячах	Изменение себестоимости в процентах
с 4 до 5	2,2
с 5 — 6	2,2
с 6 — 7	2,2
с 7 — 8	2,3
с 8 — 9	2,3
с 9 — 10	2,3
с 10 — 11	2,4
с 11 — 12	2,5
с 12 — 13	2,6
с 13 — 14	2,7
с 14 — 15	2,8
с 15 — 16	2,9
с 16 — 17	3,0
с 17 — 18	3,1

Пример. При изменении рабочего подъема с восьми до четырех тысячных себестоимость уменьшится на  $2,2 + 2,2 + 2,2 + 2,3 = 8,9\%$ .

б) *Изменение эквивалентного сопротивления.* Коэффициенты влияния эквивалентного сопротивления на расход и себестоимость перевозки можно принимать равными доле расходов, связанных с тонно-километрами механической работы. Для среднесетевых условий 1931 г. этот коэффициент для грузового движения (таблица 6) равен 0,25.

в) *Изменение ходовой скорости.* Ходовая скорость влияет на эксплуатационные расходы двояким образом: с одной стороны, увеличение скорости влияет на увеличение расходов, связанных с механической работой (прямой фактор), с другой, — увеличение скорости уменьшает расходы, падающие на часы работы подвижного состава и бригад (обратный фактор), а также способствует ускорению доставки груза и пассажиров.

*Изменение себестоимости при изменении ходовой скорости* вследствие этого должно определяться по формуле, составленной из формул 7 и 8:

$$\Delta = n_1 k - \frac{n_2 k}{1 + k}, \quad (12)$$

где:  $n_1$  — коэффициент влияния скорости как прямого фактора (доля общей величины издержек, связанная со скоростью и находящаяся в числе расходов, падающих на механическую работу);

$n_2$  — коэффициент влияния скорости как обратного фактора (доля общей величины издержек, связанная с ходовой скоростью и находящаяся в числе расходов, пропорциональных часам работы локомотивов, вагонов и бригад).

*Коэффициенты влияния скорости* для каждого района или дороги для средних условий можно принимать:

для грузового движения  $n_1 = 0,05$ ;  $n_2 = 0,08$ ;

для пассажирского движения  $n_1 = 0,055$ ;  $n_2 = 0,10$ .

*Наивыгоднейшая скорость* получается посредством определения величины наивыгоднейшего прироста  $K$  из выражения (12) по формуле

$$k_0 = \sqrt{\frac{n_2}{n_1} - 1}.$$

При средних условиях коэффициентов влияния  $N_1$  и  $N_2$ , приведенных выше, получены следующие величины наивыгоднейшего прироста скорости:

для грузового движения . . . . .  $K = 0,26$

для пассажирского движения . . . . .  $K = 0,35$ .

При существующих скоростях грузового движения около  $24 \text{ км/час}$  и пассажирского движения около  $35 \text{ км/час}$  наивыгоднейшие скорости будут для грузового движения около  $30 \text{ км/час}$ , для пассажирского движения около  $40 \text{ км/час}$ .

Необходимо отметить, что при росте зарплаты, относительном удешевлении или стабильности стоимости топлива, как предусмотрено по плану второй пятилетки, наивыгоднейшая скорость будет выше.

Следует учитывать, что приведенный метод расчета наивыгоднейшей скорости по себестоимости перевозок не учитывает значительной пользы для народного хозяйства в целом, получаемой при увеличении скоростей, вследствие чего в интересах всего народного хозяйства в целом наивыгоднейшие скорости будут выше, чем рассчитанные по себестоимости железнодорожных перевозок.

г) *Изменение кривизны пути.* Для расчета изменения себестоимости при изменении кривизны пути удобно пользоваться коэффициентом влияния каждых  $100^\circ$  центральных углов на один километр длины пути. Этот коэффициент по среднесетевым данным может быть принят равным 0,09.

*Пример.* Определить изменение себестоимости, если кривизна пути уменьшилась с  $10^\circ$  до  $8^\circ$  центральных углов на один километр длины пути.

Изменение кривизны пути  $2^\circ$  на один километр.

Относительное изменение расхода себестоимости

$$\Delta = 0,09 \cdot \frac{2}{100} = 0,09 \cdot 0,02 = 0,0018,$$

т. е. себестоимость снизилась на 0,18%.

## VI. Себестоимость перевозки грузов и пассажиров в различных условиях

1. *Методы расчета.* *Основным методом* расчета себестоимости перевозки грузов и пассажиров в различных условиях является метод, состоящий в определении расходных ставок для того района, дороги, группы дорог или всей сети, на которых производится перевозка, в установлении измерителей работы, затрачиваемой при перевозке и подсчете расходов, как суммы произведений отдельных измерителей на соответствующие расходные ставки.

*Упрощенным методом*, дающим приближенное решение, но целесообразным при массовых подсчетах, является метод коэффициентов влияния, при котором: а) устанавливаются отдельные факты, характеризующие особенности данного случая перевозки, б) определяется относительное изменение этих факторов в сравнении со средними условиями, посредством формул (7) и (8), дающих относительное изменение расхода или себестоимости при изменении отдельных факторов, или при помощи специальных расчетных таблиц, приведенных выше (таблицы 9—13), в) определяются коэффициенты для перехода от средней себестоимости района, дороги или сети к искомой себестоимости перевозки в заданных условиях.

*Промежуточным методом*, более точным, чем упрощенный, является метод удельных весов, состоящий в определении не самой величины затрачиваемых при выполнении заданной перевозки измерителей, а только их относительных изменений от средних условий.

2. *Пример расчета себестоимости перевозки груза методом коэффициентов.* *Пример.* Определить на основе среднесетевых данных себестоимость перевозки угля в маршрутном поезде из

угольных полувагонов с нагрузкой 60 т на расстоянии 2 000 км при возвращении порожняка без груза.

Для приближенного подсчета учтем влияние только трех главнейших факторов: а) типа вагона и нагрузки на ось, б) дальности пробега и рода поезда и в) процента порожнего пробега.

а) *Влияние типа вагона и нагрузки на ось.*

По таблице 17 для перевозки в угольном полувагоне с нагрузкой 15 т на ось находим переходный коэффициент, равный 0,604.

б) *Влияние дальности пробега груза и рода поезда.*

По таблице 14 для дальности 2 000 км при перевозке в маршрутном поезде находим переходный коэффициент, равный 0,797.

в) *Влияние пробега порожняка.*

По таблице 15 для 100% пробега порожняка находим переходный коэффициент, равный 1,325.

г) *Искомая себестоимость перевозки будет*

$$I_x = 0,604 \cdot 0,797 \cdot 1,325 = 0,64 \text{ коп.}$$

При средней себестоимости перевозки груза в 1932 году, равной 1,21, искомая величина себестоимости составит

$$I_x = 0,64 \cdot 1,21 = 0,77 \text{ коп.}$$

3. Себестоимость перевозки грузов и пассажиров на различных участках и линиях жел. дорог. *Методы расчета* не отличаются от перечисленных в разделе I методов расчета себестоимости различных грузов и пассажиров. При пользовании методом коэффициентов необходимо лишь учесть влияние профиля, типа локомотива и распределения грузооборота по направлениям.

При необходимости точного подсчета следует пользоваться основным методом расходных ставок, корректируя эти ставки в зависимости от условий работы данной линии или участка.

4. Себестоимость перевозки грузов и пассажиров на перспективный период. Методы расчета себестоимости грузов и пассажиров на перспективный период те же, как и указанные в разделе 1. Однако при расчетах на перспективный период является необходимо учитывать изменение расходных ставок вследствие изменения заработной платы и цен на материалы и топливо. При пользовании приближенным методом коэффициентов эти изменения учитываются применением особых поправочных коэффициентов. Другой особенностью расчетов себестоимости для перспективного периода является необходимость внесения предположений об изменении так называемых *постоянных расходов* которые, как показывают специальные исследования, при значительном росте грузооборота, имеющем место при перспективных расчетах себестоимости, увеличиваются в абсолютном размере, уменьшаясь в отношении к общей массе расходов.

## VII. Оценка эффективности проведения реконструктивных и рационализаторских мероприятий

1. Метод оценки. Для оценки эффективности проведения реконструктивных и рационализаторских мероприятий необходимо срав-

нить стоимость единицы продукции той хозяйственной единицы, в которой данное мероприятие проводится, до и после его проведения. Первоначальная стоимость продукции определяется методами, указанными в разделах II и III, на основе отчетных данных. Стоимость продукции после проведения реконструктивного или рационализаторского мероприятия определяется по методу, описанному в разделе III, на основе расходов ставок, при этом необходимо учесть два главнейших обстоятельства.

В ряде случаев не представляется необходимости подсчитывать полную стоимость продукции, а достаточно подсчитать изменение расходов в сравнении с первоначальными. Это изменение расходов может коснуться только некоторых групп расходов, связанных с немногими измерителями. Вследствие этого достаточно сделать подсчет расходов только по тем измерителям, которые изменяются в результате проведения данного мероприятия.

При проведении рационализаторских мероприятий временного характера пользоваться полными расходными ставками, способ получения которых описан в разделе III, было бы неправильным, так как ряд расходов, связанных с тем или иным измерителем при проведении мероприятий временного характера, не меняется (например расходы по администрации дороги, большая часть расходов путевых, связи и т. д. не изменяется при рационализации использования подвижного состава, упорядочении работы станций и т. д.). Вследствие этого необходимо пересмотреть расходные ставки, исключая из них те расходы, которые при проведении мероприятий временного характера останутся постоянными и не будут снижены. При этом останутся только те расходы, снижение которых совершенно бесспорно и может быть реализовано в течение текущего планового периода.

**2. Расходные ставки для расчета эффективности рационализаторских мероприятий.** Расходные ставки, применяемые для расчета эффективности рационализаторских мероприятий, а также для подсчетов результатов соцсоревнования и ударничества или так называемые частичные (неполные) ставки, получаются в результате пересмотра расходов с оставлением бесспорно сберегаемых расходов.

Для ориентировочных подсчетов могут применяться следующие коэффициенты снижения расходных ставок по грузовому движению, определенные для средних условий сети:

1) поездо-километры . . . . .	0
2) локомотиво-часы . . . . .	0,80
3) осе-километры пробега вагонов . . . . .	0,50
4) осе-часы вагонов . . . . .	0,40
5) бригадо-часы в поездах . . . . .	0,90
6) бригадо-часы на локомотивах . . . . .	1,00
7) тонно-километры механической работы . . . . .	0,60
8) переработанные отправки . . . . .	0,80
9) тонны, погруженные и выгруженные . . . . .	1,00
10) постоянные расходы . . . . .	0

инж. Н. А. Морщихин

## УСЛОВИЯ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ СССР

### 1. Основные руководства

*Основными руководствами*, определяющими условия перевозок грузов по железным дорогам СССР, являются:

1. Устав железных дорог СССР, 3-е изд. Транспечати НКПС, 1930 г. с изменениями, приведенными в перечнях, с № 4/1 по 21/18.
2. Положение о прямом сообщении между железными дорогами.
3. Свод грузовых тарифов ж.-д. транспорта СССР, состоящий из 4 частей:

Часть I. Правила применения тарифов, номенклатура, классификация грузов, исключительные и льготные тарифы. Введена с 1/II—1932 г. (тар. рук. № 30).

Часть II. Алфавит к номенклатуре грузов. Введена с 1 января 1931 г. (тар. рук. № 368).

Часть III. Расчетные таблицы провозной платы (тар. рук. № 369).

Часть IV. Тарифные расстояния (тар. рук. № 47).

### II. Отправители и получатели грузов обобщественного сектора народного хозяйства

Отправителями и получателями грузов обобщественного сектора являются:

- а) государственные организации (учреждения и предприятия);
- б) советские общественные, партийные и профессиональные организации;
- в) совхозы, МТС, колхозы;
- г) кооперативные организации.

Перечень основных отправителей, перевозящих грузы в порядке ответственного плана, изда-тся Комитетом по перевозкам при Совете труда и обороны (§ 11 правил приема грузов к перевозке в плановом порядке).

### III. Перевозка грузов

Перевозка пассажиров, багажа и грузов между всеми станциями, пассажирскими или грузовыми, смотря по роду перевозки, составляет *обязанность каждой открытой для общего пользования железной дороги.*

*Пассажирскими и грузовыми станциями* являются остановочные пункты, открытые для постоянного производства пассажирских или грузовых операций в объеме, определяемом Народным комиссаром путей сообщения. Означенные станции указываются в таблицах станционных расстояний (из ст. 3 Устава ж. д.).

*Железная дорога обязана принимать к перевозке:*

а) грузы, включенные в планы перевозок (ст. 49), в порядке и сроки, установленные планом;

б) остальные грузы к немедленной отправке в количестве, которое может быть отправлено сверх грузов, указанных в п. „а“, в течение 24 часов, считая с полуночи, следующей за предъявлением груза, или с предварительным хранением на ж.-д. складах в пределах вместимости постоянных складочных помещений соответствующего назначения (ст. 47 и 5 Устава ж. д.)

Массовые грузы, как-то: горнозаводские, нефтяные, строительные материалы минерального происхождения и лесные, дрова, хлебные грузы, мука, животные в массовом количестве и др. перевозятся в порядке ответственных планов.

подавляющее большинство массовых грузов относится к *навалочным и повагонным*.

*Навалочными грузами* именуются грузы, допускаемые к повагонной перевозке без указания в накладной числа мест или штук и рода упаковки.

*Повагонными грузами* называются грузы, для которых установлена повагонная норма, ниже которой погрузка не должна опускаться. За недоиспользование вагонов до подъемной силы или до полной вместимости при нагрузке средствами отправителя с последнего взыскивается штраф по 10 руб. за каждую тонну недогруза.

*Мелкими отправлениями* считаются все остальные отправки, перевозимые отдельными отправлениями или потонно.

*Для успешного формирования полногрузных вагонов из мелких отправок установлены особые условия их приема.*

Прием к перевозке мелких отправок менее 8 т, не заполняющих вместимости вагона, производится в определенные дни по каждому направлению следования груза (§ 1 правил приема к перевозке мелких отправок малой скоростью).

Дни приема назначаются не реже одного дня в пятидневку.

Мелкие грузы, которые не могут быть приняты к немедленной отправке, записываются на очередь, для чего на станциях открываются параллельные очередные книги. Для загрузки вагона мелкими отправлениями до полной его подъемной силы или до полной вместимости допускается обход очереди погрузки.

Отправителям предоставляется право в любой день одновременно сдавать грузы сборными отправлениями весом не менее 8 т назначением на одну или на разные станции в одном направлении. Расстояние следования должно быть не менее 600 км, но не ближе второй сортировочной станции. (Подробности см. в правилах приема к перевозке мелких отправок малой скоростью, перечень № 10/7 — № 74).

Мелкие грузы весом до 5 т в одной отправке при следовании в Москву или из Москвы принимаются к перевозке лишь при условии следования груза по той магистрали, на которой стоит станция отправления.



То же условие распространено на мелкие грузы Харьковского, Козловского, Александровского (Южн. ж. д.), Новосибирского, Артемовского, Киевского и Одесского узлов (подробности см.—перечень № 10/7, добавл. № 2).

#### IV. Основные перевозочные документы

Основными перевозочными грузовыми документами являются: 1) накладная, составляемая отправителем груза; 2) квитанция к накладной, выдаваемая железной дорогой отправителю, 3) дорожная ведомость, составляемая железной дорогой для внутренних надобностей.

*Накладная и квитанция служат доказательством взаимных прав и обязанностей сторон, участвующих в договоре перевозки (из ст. 58 Устава ж. д.).*

Груз может быть отправлен только на имя определенного лица или учреждения (адресата) (ст. 59 Устава ж. д.).

Накладная должна заключать в себе сведения, указываемые в бланке накладной (подробности см. ст. 61 Устава ж. д.).

Включение в накладную сведений и заявлений, а равно и приложение к ней документов и бумаг, не предусмотренных Уставом ж. д., не допускается (из ст. 62 Устава ж. д.).

Подробности, указанные в правилах употребления накладной и квитанции, обязательны для железных дорог, грузоотправителей и третьих лиц.

По одной накладной допускается отправка груза в количестве, не превышающем ни вместимости, ни подъемной силы одного вагона.

*Железная дорога обязана требовать составления отдельных накладных при одновременной отправке: а) грузов, подверженных скорой порче, и грузов, такой порче не подверженных, б) грузов, не могущих по своим свойствам быть помещенными вместе, в) грузов с разными сроками хранения по прибытии (из ст. 64 Устава ж. д.).*

Кроме накладной железная дорога со своей стороны составляет *дорожную ведомость*, являющуюся бланком строгой отчетности и служащую основным документом на передвижение груженых вагонов по сети. Печатный номер дорожной ведомости переносится на накладную.

В дорожную ведомость станция отправления вносит все сведения из накладной полностью.

#### V. Прием груза к отправлению

1. Открытие станции для приема и подачи грузов. *Грузовые станции должны быть открыты для приема и выдачи грузов в определенные для каждого времени года часы, во все рабочие дни. Допускается закрытие в определенные дни станций, имеющих незначительный грузооборот (из ст. 44 Устава ж. д.).*

На станциях массового прибытия грузов, в частности в Москве, установлена круглосуточная работа (постановл. СНК от 2/ХІІ-31 г.).

Каждая станция, открытая для приема грузов, должна иметь *весы*, исправные и в потребном количестве.

Станции, оборудованные вагонными весами, указаны в части IV свода тарифов (постанционные расстояния) черным сплошным треугольником.

Для складывания грузов на грузовых станциях предназначаются *складочные помещения крытые* (склады, амбары, крытые платформы), *открытые* (открытые платформы, иные подобные им сооружения, участки земли), *участки свободной земли* для сдачи в арендное пользование и предоставляемые грузоотправителям в бесплатное временное пользование для грузов, остающихся на полном попечении грузоотправителей (из ст. 47 и 53 Уст. ж. д.)

Под ст. 47 Устава приведен *список грузов, допускаемых к хранению до отправки на открытых складочных платформах и площадях.*

2. Порядок приема грузов. Прием грузов к перевозке производится: а) в порядке и в сроки планов перевозок, утвержденных Комитетом по перевозкам при Совете труда и обороны, б) в порядке очереди по старшинству категорий (из ст. 47 Уст. ж. д.).

*Грузы, не включенные в планы перевозок и принятые к перевозке с предварительным хранением, принимаются к отправке в порядке преимущества одних категорий грузов перед другими, а внутри категорий — в порядке старшинства предъявления к перевозке* (из ст. 50 Уст. ж. д.).

*Груз, предъявленный к перевозке с предварительным до отправки хранением, хранится до отправки бесплатно* (из ст. 51 Уст. ж. д.).

Железной дорогой не принимаются грузы, воспрещенные к перевозке в интересах общественной безопасности или здравоохранения, а также по несоответствию их объема, веса или свойства подвижному составу железных дорог и железнодорожным устройствам (ст. 96 Устава ж. д.).

*Груз ввозится на станцию* после предварительного просмотра накладной грузовой кассой и наложения отметки о разрешении ввоза на грузовой двор.

Груз должен иметь *марку отправителя*, а именно: а) номер места, б) станцию и дорогу отправления, в) станцию и дорогу назначения, г) наименование получателя; вместо надписи на tare груза допускается прикреплять к местам бирки с указанием марки. Без марок отправителя грузы к перевозке не принимаются (распоряж. НКПС от 16/ІІІ-32 г.).

3. Взвешивание грузов. Отправитель может указать вес груза, предъявляемого к перевозке, с ручательством за правильность указанного веса, о чем делается отметка в накладной. Если вес груза отправителем не указан, он определяется станцией отправления.

Когда отправителем указан вес груза с ручательством за его правильность, *сбор за взвешивание* не взимается. Однако, если при перевеске груза железной дорогой окажется разница между весом,

показанным отправителем, и весом, определенным железной дорогой, превышающая 1% веса груза, показанного отправителем, включая допускаемую законом погрешность в весе, то сбор за взвешивание взимается на общем основании. Сверх того взыскиваются пени, указанная в ст. 68.

*Определение и проверка веса сдаваемых к перевозке грузов* с указанием этого веса в метрических мерах могут производиться железной дорогой одним из следующих способов.

а) Посредством взвешивания на обыкновенных (десятичных, сотенных или возовых) весах всех предъявленных по одному перевозочному документу мест, причем допускается взвешивать либо каждое место отдельно, либо несколько мест однородного груза, либо одновременно все однородные места данной отправки.

б) Посредством взвешивания нескольких мест из предъявленной по одной накладной партии однородного и одномерного груза по выбору агента дороги с определением затем общего веса этой отправки умножением среднего веса одного места на общее число мест.

в) Взвешиванием предъявленной партии навалочных, тяжеловесных, наливных грузов на вагонных весах с предварительной до нагрузки груза в вагоны проверкой тары вагона или же взвешиванием груза на вагонных весах в исключительных случаях без проверки тары вагона, принимая вес последнего по обозначенной на швеллерном бруске вагона надписи.

Примечания: 1. При погрузке малоценных навалочных грузов, как например: дрова, глина, песок, земля, камень строительный малоценный, шлаки, каменный уголь и др. допускается грузить без предварительной проверки тары вагона.

2. При перевозке экспортных грузов проверка веса тары вагонов обязательна.

3. При определении веса груза на вагонных весах может присутствовать грузоотправитель.

г) Взвешиванием на автоматических элеваторных весах при условии заключения особого соглашения на такой способ взвешивания между владельцами элеваторов и дорогами.

д) Посредством определения занятого грузом в данном подвижном составе пространства (кроме цистерн), или же числа погруженных в вагон рядов груза или мест, согласно расчетным таблицам, издающимся самими дорогами.

По отправкам накладной прямого сообщения в графе „Примечание“ станция отправления отмечает способ определения веса с указанием объема груза (в кубометрах) и веса единицы объема.

е) Измерением объема налитого в цистерну груза по правилам перевозки груза наливом.

ж) Вес груза, перевозимого всыпную, определяется или взвешиванием его в таре с вычетом веса тары, который окажется при ее взвешивании после нагрузки, или взвешиванием на вагонных весах сначала тары вагона вместе с дверными заграждениями или чехлом и его приспособлениями, смотря по способу перевозки всыпную а затем взвешиванием вагона с приспособлениями и грузом (§ 1 правил о способах и порядке определения веса грузов).

*Взвешивание на весах грузоотправителей* при перевозке грузов, отправляемых из их складов и элеваторов, допускается лишь при наличии особых соглашений с дорогой (из § 3 тех же правил).

*Отправление груза без определения веса* при приеме допускается исключительно лишь для навалочных тяжеловесных и наливных грузов, причем только в тех случаях, когда на станции отправления нет вагонных весов, без которых установить точный вес принимаемого груза для дороги невозможно или крайне затруднительно. В таких случаях определение или проверка веса должны быть поручены станцией отправления (установленным для этого на каждой железной дороге порядком) ближайшей попутной станции, имеющей вагонные весы.

Е ли же определение веса окажется почему-либо невозможным на попутных станциях, например по неимению или порче вагонных весов, по краткости времени стоянки поезда, то груз должен быть обязательно взвешен станцией назначения.

Взвешивание груза должно производиться обязательно дорогой отправления, и исключение допускается лишь при отсутствии на станции и у дороги отправления на попутных и на передаточных станциях вагонных весов.

В тех случаях, когда на станции отправления и по пути следования груза, а также и на станции назначения не имеется вагонных весов и вес нельзя определить одним из способов, указанных в пп. а, б, в, д, е, взвешивание должно производиться на вагонных весах на одной из ближайших от пути следования груза станции, имеющей вагонные весы, без взимания с грузоотправителя какой-либо дополнительной платы. В этих случаях груз следует на станцию, имеющую вагонные весы, и обратно по документам, составленным на имя начальника станции, без взыскания платы за пробор вагона.

Груз может быть выдан и без взвешивания при согласии на то грузоотправителя. В этом случае расчет плат производится за тарифную норму повагонной нагрузки без взыскания сбора за взвешивание груза (§ 5 тех же правил).

При перевозке груза без взвешивания на станции отправления (§ 5) вес груза, принятого дорогой к перевозке, заносится в перевозочные документы не станцией отправления, а станцией, производящей взвешивание. В накладной и дорожной ведомости станция отправления обязана в таких случаях сделать заверенную штампом станции следующую надпись в графе наименования груза: „Груз принят без взвешивания за неимением на станции вагонных весов. Вес должен быть определен на ближайшей станции имеющей вагонные весы.“

Сведения о результатах перевески грузов на вагонных весах, полученных станцией, сообщаются последней станции отправления для передачи отправителю лишь в случае заявления отправителя, выраженного надписью в накладной в графе „Особые заявления отправителя“ или по особым соглашениям отправителя с железной дорогой (из „Правил о способах и порядке определения веса гру-

зов". Подробности в указанных правилах, стр. 168—171 3-го издания Устава ж. д.).

4. Упаковка и маркировка. Начальник станции должен *отказаться* в приеме к перевозке груза, *нуждающегося в таре, если такой груз предъявлен без тары*. Равным образом он должен *отказаться* в приеме к перевозке такого груза, *если он предъявлен в таре, неисправность которой делает вероятной утрату или повреждение груза в пути*.

Начальник станции может принять такой груз к перевозке *лишь при условии отметки отправителя в накладной о неисправности тары или составлении акта о неисправности тары*.

Предъявляемый к перевозке груз должен быть *замаркирован* средствами отправителя.

Марка отправителя должна содержать в себе следующие сведения: а) номер места, б) станцию и дорогу отправления, в) станцию и дорогу назначения и г) наименование получателя.

Железнодорожная марка заключает в себе следующие сведения: порядковый номер книги приема грузов и число мест, а также №№ станции и дороги. Она изображается в виде дроби (через тире):

$\frac{a-b}{a'-b'}$ , где

*a* — порядковый № книги приема грузов,

*b* — число мест,

*a'* — № станции отправителя груза,

*b'* — № дороги

5. Провозная плата. *Оплата провозной стоимости* грузов производится при отправлении *валютированными чеками* Госбанка или *наличными деньгами* (из постановления СНК от 15 мая 1932 г.).

Отправителю предоставляется *налагать на груз платеж*. Обязанность железной дороги произвести уплату по наложенному платежу начинается с момента получения станцией отправления извещения от станции назначения о взносе получателем означенного платежа (из ст. 74 Устава ж. д.).

Отправителю предоставляется право уменьшать, увеличивать или совершенно отменять наложенный на груз платеж (подробности в ст. 74 и 75 Устава ж. д. и в „Правилах о наложенных платежах“, см. перечень <sup>17/14</sup>).

## VI. Погрузка груза и отправление

1. Погрузка и выгрузка. Погрузка и выгрузка грузов производятся средствами железной дороги или средствами отправителя и получателя.

*Средствами железной дороги нагружаются и выгружаются* все грузы из пакгаузов и в пакгаузы общего пользования (складов и иных хранилищ, состоящих в ведении железной дороги) и грузы, *нагрузка и выгрузка которых производятся в пределах грузового двора на складах и иных грузохранилищах, не состоящих в ведении дороги (на местах необщего пользования), в количестве в среднем не свыше 10 вагонов в сутки, отправляемых одним отправителем или прибывающих в адрес одного получателя*.

*Средствами отправителя и получателя нагрузка и выгрузка производятся в следующих случаях:*

а) когда нагрузка и выгрузка производятся на местах необщего пользования за пределами грузового двора;

б) когда нагрузка и выгрузка производятся на местах необщего пользования в пределах грузового двора в количестве в среднем свыше 10 вагонов в сутки, отправляемых одним отправителем или прибывающих по адресу одного получателя. Указанное количество определяется из расчета месячного отправления или прибытия;

в) при нагрузке и выгрузке на местах общего и необщего пользования следующих грузов: 1) всех грузов, перевозимых по особым правилам, 2) грузов тяжеловесных свыше 0,5 т в одном месте; 3) грузов, требующих для нагрузки и выгрузки специальных приспособлений, которых не имеется у железной дороги и которых она иметь не обязана; 4) грузов, перевозимых в специальном подвижном составе отправителя или получателя (арендуемом ими).

При погрузке средствами отправителя последний в накладной, в графе „Особые заявления отправителя“, должен указать: „Нагрузка средствами отправителя“.

О выгрузке средствами получателя станция в накладной, в соответствующей графе сборов, делает отметку: „Выгрузка средствами получателя“ (подробности см. Сборн. тарифов № 608, изв. 5 124). *О подаче вагонов под нагрузку и выгрузку средствами отправителя и получателя* станция должна вывешивать объявления с указанием места и часа подачи вагонов. *Объявление о подаче вагонов* вывешивается:

а) под нагрузку — за 2 часа до открытия станции для приема грузов к перевозке;

б) под выгрузку — не позднее одного часа до подачи вагонов.

На станциях, открытых для приема и выдачи грузов круглосуточно, время подачи вагонов под нагрузку и выгрузку должно регулироваться особыми расписаниями, вывешиваемыми в грузовых конторах (см. 15/12 перечень пк. 10 и Сборн. тар. № 611/5225).

За несвоевременную подачу вагонов под нагрузку и выгрузку дорога уплачивает штраф в размере 1 руб. в час с вагона.

Для нагрузки грузов средствами отправителя установлены сроки в 2 час., 2 ч. 30 м., 3 час., 3 ч. 30 м., 4 ч. 30 м., 5 час., 6 час., 8 час., 10 и 12 час. в зависимости от рода груза и типа подвижного состава.

2. Сроки погрузки и выгрузки. Для выгрузки установлены сроки в 1 ч. 30 м., 2 час., 2 ч. 30 м., 3 час., 3 ч. 30 м., 4 час., 5 час., 6, 7, 8 и 10 час. в зависимости от рода груза и типа подвижного состава (подробности см. Сборн. тар. № 609 (5 175), пк. 11).

Если отправитель или получатель груза, обязанные произвести нагрузку или выгрузку своими средствами, не закончат их в установленные сроки, то они могут закончить ее в тот же день до закрытия станции для производства грузовых операций с уплатой штрафа за простой вагона.

В случае пропуска отправителем или получателем и этого срока, дороге предоставляется право за счет отправителя или получателя освободить вагон своими средствами от груза.

На станциях с крупным грузооборотом распоряжением РН устанавливается подача вагонов под нагрузку и выгрузку по расписаниям.

За несвоевременную подачу вагонов под нагрузку и выгрузку грузов на станциях, где установлена подача вагонов по расписаниям, железными дорогами уплачивается штраф в размере 1 руб. в час с вагона за первые 24 часа, по 1 р. 50 к. за час — за вторые 24 часа.

*Если вагоны под нагрузку и выгрузку грузов, для которых установлен приведенный выше срок нагрузки и выгрузки, будут поданы с опозданием и в распоряжении отправителя или получателя оставшийся срок будет менее установленного времени, то для нагрузки и выгрузки вагонов первой подачи недостающее количество часов переносится на послеобеденный период; что касается вагонов, поданных с опозданием во вторую подачу (после обеденного перерыва), отправитель или получатель груза в праве отказаться от нагрузки и выгрузки.*

Однако, если отправитель или получатель груза приступит к нагрузке или выгрузке, то он должен закончить ее к моменту, установленному расписанием (см. § 19 правил нагрузки и выгрузки в перечне 6/3, пк. 10).

*Если вагон не мог быть подан под выгрузку по вине грузополучателя, сбор за простой вагона, а также за хранение, взыскивается с полу очей того дня, в который наступило препятствие к своевременной выгрузке вагона или подаче вагона под выгрузку. О причинах несвоевременной подачи вагона под выгрузку или нагрузку составляется акт (§ 24 правил нагрузки и выгрузки, стр. 202).*

На полевых станциях, тупиках и прочих погрузочных пунктах, где подача и уборка вагонов производятся паровозами сборных поездов, срок нагрузки и выгрузки устанавливается с таким расчетом, чтобы нагрузка и выгрузка заканчивались к моменту прохождения ближайшего попутного поезда. Сроки нагрузки и выгрузки не должны быть ниже уставных (см. перечень 17/14).

**3. Повагонные отправки.** При перевозке грузов повагонными отправками вагоны должны загружаться до подъемной силы их или до полной вместимости.

За недоиспользование вагонов до указанных пределов при нагрузке средствами отправителя с последнего взыскивается штраф в следующих размерах.

За недогруз грузов, которыми может быть загружен по весу вагон до полной подъемной его силы, — по 10 руб. за каждую тонну недогруза следующим порядком:

а) недогруз до 0,5 т для вагонов подъемной силы менее 20 т и до 1 т для вагонов подъемной силы в 20 т и более не штрафуется;

б) за недогруз указанных в п. „а“ норм и до 1,5 т (исключительно) взыскивается 10 руб.;

в) за недогруз от 1,5 т до 2,5 т (исключ.) взыскивается 20 руб.;  
г) за недогруз от 2,5 т до 3,5 т (исключ.) взыскивается 30 руб.;  
д) за недогруз от 3,5 т до 4,5 т (исключ.) взыскивается 40 руб.  
и т. д., прибавляя за каждую тонну недогрузки по 10 руб.

За недогруз тех грузов, которые не могут использовать подъемной силы вагона по своим свойствам или легковесности и встречающих ограничение нагрузки по объему кузова вагона (или ограничиваемых габаритом), штраф взыскивается в размере 20 руб. с вагона, независимо от подъемной силы его и степени недогруза.

При обнаружении недогруза и отказе отправителя от догрузки железная дорога составляет акт упрощенной формы (подробности в правилах взыскания с отправителей штрафа за неиспользование подъемной силы или вместимости вагонов—Сборн. тариф. № 610 (5204) и в постановлении о штрафе за недогруз вагонов по подъемной силе или по вместимости—Сборн. тариф. № 610 (5282).

Работники ж.-д. транспорта и хозорганов—клиентов железных дорог несут *имущественную ответственность за простой вагонов при погрузо-разгрузочных операциях*. Независимо от имущественной ответственности, работники железных дорог и хозорганов-клиентов за простой вагонов несут дисциплинарную ответственность по установленным правилам (подробности в перечне 15/12, пк. 11).

Хозорганы под личную ответственность руководителей соответствующих объединений, предприятий и организаций 50% премиальных сумм, получаемых от железных дорог, обязаны обращать на премирование работников, непосредственно занятых на погрузо-разгрузочных работах, за досрочное производство этих работ.

Грузоотправители обязаны *премировать* транспортных работников на предприятиях, работающих по составлению и отправлению грузов маршрутами, обратив на это не менее 80% премиальных сумм, получаемых от железных дорог (§ 6 и 13 постановления СНК от 2/ХІІ-32 г. о порядке производства погрузо-разгрузочных работ на железных дорогах).

4. Вагонный и натульный листы. Пломбы. На каждый груженный вагон станцией отправления составляется вагонный лист. В вагонном листе обозначаются сведения о всех грузах, находящихся в этом вагоне, и сведения о пломбах (§ 75 полож. о прямом сообщении).

На дверях всякого груженого вагона, за исключением вагонов с живностью или малочленным грузом, перевозка которого допущена без наложения пломб, и тех вагонов, в которых допущен проезд проводников при грузе, накладываются *пломбы* станции, на которой произведена нагрузка (§ 80 полож. о прямом сообщ.).

*Сдача станцией главному кондуктору поезда с груженными вагонами и соответствующими им документами производится по натурному листку.*

Натурные листки пишутся под копирку простым карандашом в двух экземплярах, один из которых выдается главному кондуктору с грузовыми документами, а другой экземпляр остается на станции отправления поезда в книгах или брошюрах натуральных листков. Эти экземпляры натуральных листков представляют собою



книгу отправленных с поездами вагонов и грузов (подробности в правилах сдачи станциями на грузовые поезда и приема с этих поездов грузов и грузовых документов).

## VII. Следование груза

1. **Направление следования.** Принятые к перевозке грузы перевозятся, как правило, по кратчайшему направлению.

Если в продвижении грузов возникают затруднения, то в порядке, определяемом Народным комиссаром путей сообщения, могут устанавливаться *кружные направления*.

Провозная плата и прочие ж.-д. сборы при перевозке в кружном направлении взимаются во всех случаях за расстояние, действительно пройденное грузом (из ст. 63 Устава ж. д., Сборн. тар. № 610/5 204, пк. 7).

2. **Скорость следования.** Перевозка грузов может производиться *большой скоростью и малой скоростью* (из ст. 11 Устава ж. д.).

Род скорости обозначается отправителем в накладной (см. ст. 50 и п. 9 ст. 61 Устава ж. д.).

Принятые к перевозке грузы должны быть доставлены на станцию назначения с соблюдением установленных *сроков*.

Срок доставки исчисляется с полуночи, следующей за днем наложения на накладную и квитанцию штампея о принятии груза к отправке. Срок считается соблюденным, если груз был выгружен на станции назначения до истечения срока, положенного на перевозку. Когда груз подлежит выгрузке средствами получателя, срок доставки считается соблюденным, если вагоны были поданы под выгрузку до истечения этого срока (ст. 55 Устава ж. д.).

Для доставки грузов малой и большой скорости установлены предельные сроки, указанные в следующей таблице:

Скорость и род отправки	Срок на отправление	В сутки должно быть выполнено километров	Срок на передачу с одной дороги на другую	Срок на передачу в Москузле
Малая скорость для повагонн. отправок на расстояние до 400 км . . . . .	1 сутки	160 км	12 часов	2 суток
То же на расстояние свыше 400 км . . . . .	1 сутки	175 км	12 часов	2 суток
Малая скорость для маршрутов . . . . .	1 сутки	200 км	12 часов	2 суток
То же для мелких отправок прямого сообщения и для всяких отправок мест сообщения на расстояние до 430 км. . . . .	1 сутки	130 км	12 часов	2 суток
То же на расстояние от 431 до 600 км . . . . .	1 сутки	140 км	12 часов	2 суток
То же на расстояние свыше 600 км . . . . .	1 сутки	150 км	12 часов	2 суток

Скорость и род отправки	Срок на отправление	В сутки должно быть выполнено километров	Срок на передачу с одной дороги на другую	Срок на передачу в Москву
Малая скорость для живности на магистралях с ускор. грузовым поездом . . . . .	1 сутки	250 км	6 часов	6 часов
Малая скорость для живности на магистралях, не имеющих ускор. грузовых поездов . .	1 сутки	Общий срок доставки	6 часов	6 часов
Малая скорость при перевозке живности маршрутами . . .	1 сутки	320 км	6 часов	6 часов
Малая скорость на малодеятельных линиях для повагонн. отпр.	1 сутки	80 км	3 суток	2 суток
То же для мелких отправок . .	1 сутки	60 км	3 суток	2 суток
Большая скорость . . . . .	1 сутки	320 км	12 часов	2 суток
Большая скорость на малодеятельных участках . . . . .	1 сутки	175 км	1 сутки	2 суток
Большая скорость на особо перечисленных участках. . .	1 сутки	100 км	1 сутки	2 суток

(Подробности см. в правилах о сроках доставки грузов малой скорости и таких же правилах большой скорости под ст. 56 Устава ж. д.).

Срок действия удлиняется на время исполнения таможенных обрядностей, а административных обрядностей, на время остановки и замедления движения, вызванных особыми распоряжениями правительства, и на время задержки вагонов выгрузкой, вызванной неправильными действиями получателя (подробности в ст. 57 Устава ж. д. и в правилах о сроках доставки).

*Конвенционные запрещения и ограничения* удлиняют срок доставки на все время их действия лишь в том случае, если они имели место до истечения срока доставки, положенного для данной отправки груза.

**3. Распоряжение грузом.** *Право распоряжения грузом* после выдачи квитанции принадлежит отправителю или получателю груза (адресату) в зависимости от того, кто предъявит квитанцию, а также лицу, получившему квитанцию от получателя по именной передаточной надписи, сделанной на самой квитанции. Передача квитанции по надписи, сделанной отправителем груза, не допускается.

В случае предъявления получателем справки Госбанка об оплате стоимости груза отправителю, — право распоряжения грузом принадлежит только получателю. В этом случае предъявления получателем квитанции не требуется. *Право распоряжения грузом прекращается* с момента выдачи накладной. Лицо, имеющее право распоряжения грузом, в том числе и лицо, получившее квитанцию по передаточной надписи, может требовать через станцию отправления, чтобы груз:

- 1) был выдан обратно на станции отправления;
- 2) был выдан на промежуточной станции;
- 3) был выдан не тому лицу, которое указано в накладной (из ст. 78 Устава ж. д.).

Переадресовка повагонных отправок, кроме задержки и выдачи грузов в пути следования, производится только по разрешениям РН, которые в каждом отдельном случае определяют действительную необходимость применения штрафа.

4. Переадресовка. Для грузов обобщественного сектора установлен иной порядок переадресовки.

Переадресовка грузов допускается без предъявления квитанций к накладным, когда отправителем и получателем является одно и то же учреждение или предприятие обобщественного сектора (госучреждения, предприятия, кооперативные организации), а также в тех случаях, когда отправителем и получателем груза являются хотя и различные организации, но принадлежащие к обобщественному сектору. В последнем случае ответственность за такого рода переадресовки должна ложиться на лиц, предъявляющих требования о таких переадресовках.

Заявления от организаций обобщественного сектора могут подаваться на станциях по месту нахождения груза, а также на передаточных станциях по пути следования груза, если груз не проследовал эти станции.

Переотправка грузов по заявлениям о переадресовке их далее станции первоначального назначения или в сторону от первоначального пути следования допускается лишь после выкупа груза и по новым перевозочным документам.

При отсутствии очередей на станции переадресовки переотправку разрешается производить в том же вагоне и с теми же пломбами, с которыми груз прибыл (подробности см. в ст. 78 Устава ж. д. и в правилах о переадресовке грузов).

Переадресовка грузов со станций Московского узла категорически воспрещается.

Переадресовка может производиться на следующих станциях: Тула, Владимир (М.-Курск, ж. д.), Кочетовка, Рыбное и Муром (М.-Каз. ж. д.), Брянск (Зап. ж. д.), Калинин (Окт. ж. д.), Вязьма и Волоколамск (М.-Б.-Балт. ж. д.), Александров и Савелово (Сев. ж. д.); подробности — в правилах переадресовки в Московском узле.

Переадресовка грузов, следующих в Ленинградский узел, производится беспрепятственно на ст. Ховрино и Дно (Окт. ж. д.) и ст. Званка (Муромск ж. д.). Со входных станций Ленинградского узла переадресовка допускается лишь с разрешения Управления Окт. ж. д. (подробности см. в правилах переадресовки грузов, следующих в Ленинградский узел).

В целях усиления маршрутизации нефтегрузов и сокращения простоя цистерн в пунктах слива устанавливаются следующие пункты распыления маршрутов с нефтегрузами: Батраки, Кочетовка, Полетаево, Бердяуш, Знаменка, Лиман, Новосибирск, Красноярск, Омск, Петропавловск и Иркутск.

Пункты нового назначения нефтегрузов при распылении маршрутов должны быть расположены не далее следующего пункта распыления (подробности см. во временных правилах переадресовки нефтегрузов в пунктах распыления маршрутов. Сборник тарифов № 6081/51251).

За переадресовку грузов по телеграфу станцией отправления взыскивается по квитанции разного сбора плата за телеграмму (основную и ответную вместе) в следующих фиксированных размерах: по 3 руб., если телеграмма адресована на одну станцию; 5 руб., если телеграмма адресована на две станции, и т. д., прибавляя по 2 рубля за каждый лишний адрес (§ 54 части 1 свода грузовых тарифов).

За переотправку вагонных грузов с применением расчета платы за общее развернутое расстояние взыскивается 15 руб. с вагона. При оговорке РУПР или НКПС о необоснованности переотправки взыскивается штраф в 100 руб. (§ 47 части 1 свода грузовых тарифов).

## VIII. Прибытие груза и его выдача

1. Оповещение о прибытии. При очень кратких сроках на нагрузку и выгрузку грузов и на уведомление о подаче вагонов (см. разд. VI) порядок оповещения получателя о прибытии груза имеет очень большое значение.

Получатель оповещается краткими объявлениями или справочными перечнями, вывешиваемыми на станции назначения (ст. 79 Устава ж. д.), посылкой извещения о прибытии груза по адресу получателя, указанному в накладной, в случае требования о том отправителя, а также посылкой уведомлений по требованию получателя (ст. 80 Устава ж. д.), сообщениями информационных бюро (организуемых на больших станциях назначения), отправляемыми получателю за особую плату способом, установленным соглашением с информационным бюро.

Управлениям железных дорог предоставляется право устанавливать обязательное уведомление станций прибытия последними распорядительными станциями о подходе маршрутов и грузов для оповещения получателей.

2. Хранение груза. *Грузы хранятся на станции назначения бесплатно в течение 24 часов, считая для грузов, подлежащих выгрузке средствами железной дороги, с ближайшей полуночи, следующей за временем выгрузки, а для грузов, подлежащих выгрузке, средствами получателя, с ближайшей полуночи, следующей за временем подачи вагонов под выгрузку (подробности в ст. 81 Устава ж. д.).*

Для грузов установлены сроки хранения на станции назначения, по истечении которых железная дорога их ликвидирует как невосстановленные.

В настоящее время действуют следующие *сроки хранения грузов до ликвидации:*

- |                                                                                                             |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1) для скоропортящихся грузов, перечисленных в списке А под ст. 86 Устава ж. д. и для плодоовощей . . . . . | 12 часов |
| 2) для грузов, перечисленных в списке Б под тою же ст. 86 Устава ж. д. . . . .                              | 1 сутки  |
| 3) для грузов, перечисленных в списке В там же . . . . .                                                    | 3 суток  |
| 4) для всех остальных грузов и грузо-багажа . . . . .                                                       | 5 суток. |

Для грузов, оказавшихся без документов, соответствующие сроки следующие:

- |                                                                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1) для плодоовощей . . . . .                                                                                       | 12 часов  |
| 2) для грузов списка А под ст. 86 . . . . .                                                                        | 1 сутки   |
| 3) для грузов списка Б " " 86 . . . . .                                                                            | 2 суток   |
| 4) " " В " " 86 . . . . .                                                                                          | 4 "       |
| 5) " " Г " " 86 . . . . .                                                                                          | 16 "      |
| 6) для всех остальных грузов, кроме домашних вещей . . . . .                                                       | 22 суток  |
| 7) для невостребованных и бездокументных домашних вещей, а также невостребованного багажа и ручной клади . . . . . | 30 суток. |

**3. Расчеты за перевозку и выдача груза.** *Платежи* взыскиваются при отправлении отправителя.

*Система централизованных расчетов* между отправителями или грузополучателями и железными дорогами за перевозки грузов оставлена в силе только для экспортных грузов и грузов, перевозимых в смешанном железнодорожном сообщении.

Для всех других случаев система централизованных расчетов отменена (см. постановление СНК СССР от 15 мая 1932 г.).

Вместе с грузом получателю выдается подлинная накладная (подробности см. в ст. 89 Устава ж. д.).

**4. Перевеска груза.** Получатель, за исключением случаев, указанных имеет право требовать, чтобы груз был взвешен при его выдаче.

В случае недостачи веса, превышающего нормальные размеры, издержки по взвешиванию возлагаются на железную дорогу. При отсутствии недостачи в весе с получателя взыскивается установленный тарифом сбор (подробности см. в ст. 90 Устава ж. д.).

*Воспрещается производить по требованию получателей перевеску* при получении грузов из исправных вагонов с исправными пломбами станции отправления с правильным количеством вполне исправных и правильно замаркированных мест при отсутствии признаков порчи, боя или подмочки груза; в случаях прибытия на платформах тяжеловесных и громоздких предметов; прибытия мяса в исправном вагоне; прибытия сыпного груза в исправном вагоне за исправными пломбами и в ряде других случаев (подробности см. в правилах ограничения на станциях назначения перевески грузов по требованию получателей. Перечень № 7/4 пк. 5).

*При обнаружении частичной утраты или повреждения груза* составляется специальный акт по инициативе железной дороги или по указанию лица, имеющего право распоряжения грузом. Расходы, вызванные проверкой, падают или на железную дорогу, или на грузо-хозяина в зависимости от того, оказался ли груз исправным или неисправным (подробности см. ст. 92 Устава ж. д.).

При убытках размером не свыше 10 руб. коммерческого акта не составляется, но делается отметка в накладной (там же).

5. **Невостребованные грузы.** Невостребованные получателем грузы ликвидируются железной дорогой на аукционных торгах, назначаемых станциями, производящими аукционные торги в определенные числа (см. правила ликвидации невостребованных грузов в перечне <sup>16/13</sup>).

## IX. Акты и претензии

Актами удостоверяются: а) повреждение или утрата как полная, так и частичная груза и багажа; б) всякое обстоятельство, которое может служить основанием имущественной ответственности железной дороги, грузоотправителя, грузополучателя или пассажира при ж.-д. перевозке (из проекта положения о ж.-д. перевозках).

*Требования (претензии и иски) предъявляются* при перевозке в местном сообщении управлению подлежащей дороге, при перевозке в прямом сообщении—управлению дороги отправления или дороги назначения, по выбору лица, предъявляющего требование (см. ст. 118 Устава ж. д.).

*Иск в суде может быть предъявлен* не ранее отклонения железной дорогой предъявленной претензии, либо истечения со дня предъявления претензии 30 суток по претензиям местного сообщения и 45 суток по всем остальным претензиям (подробности см. в ст. 119 Устава ж. д.).

*Требования к железным дорогам погашаются* полугодовой давностью (подробности см. в ст. 125 Устава ж. д.).

*Железная дорога несет ответственность* за вред, причиненный служебными действиями и упущениями ее служащих и других лиц, назначенных для выполнения перевозки и соединенных с ней действий (из ст. 98 Устава ж. д.).

Железная дорога ответственна за выполнение перевозки на всем пути следования груза по железным дорогам до выдачи груза (из ст. 105 Устава ж. д.).

Железная дорога отвечает за полную, либо частичную утрату принятого к отправке груза или его повреждение, если будет доказано, что утрата или повреждение груза произошли вследствие умысла или неосторожности лица, имеющего право распоряжения грузом, либо в связи с выполнением какого-либо его требования, либо вследствие свойств самого груза (см. ст. 106 Устава ж. д.).

*Железная дорога не отвечает:* 1) за утрату или повреждение груза, который согласно правилам или по указанному в накладной соглашению с отправителем перевозился в открытых вагонах, поскольку такой ущерб произошел по причине этого способа перевозки;

2) за утрату или повреждение груза, который согласно отметке, сделанной отправителем в накладной, или акту станции отправления был сдан к перевозке в неисправной таре, если по свойству груза была необходима надлежащая тара и если при этом ущерб действительно произошел вследствие неисправности тары;

3) за утрату, либо повреждение груза, который согласно правилам или по указанному в накладной соглашению с отправителем был погружен или выгружен самим отправителем либо получателем, если ущерб был вызван опасностью, свойственной погрузке или выгрузке;

4) за повреждение груза, который по самым своим свойствам подвержен особому риску поломки, ржавчины, внутренней порчи. поскольку такой ущерб был вызван указанными свойствами груза;

5) за вред, причиненный животным, если этот вред был следствием особой опасности, с которой для таких животных сопряжена ж.-д. перевозка;

6) за утрату или повреждение груза, а равно за вред, причиненный животным, перевозка которых, согласно установленным правилам или указанному в накладной соглашению с отправителем, допускается только при провозатых, поскольку ущерб произошел от такой опасности, для устранения которой груз или животные перевозятся при провозатых;

7) за недостачу веса груза, при указании веса отправителем с ручательством за точность, если недостача веса не явилась результатом утраты или повреждения груза железной дорогой до выдачи его получателю.

Если по обстоятельствам дела ущерб мог произойти вследствие одной из причин, указанных в этой статье Устава, то предполагается, что ущерб произошел от одной из них, поскольку лицо, имеющее право на иск к железной дороге, не докажет противного (ст. 107 Устава ж. д.).

*На открытом подвижном составе перевозятся грузы, перечисленные в списке под ст. 107 (на стр. 282 и 283 Устава ж. д., 3 изд.), без согласия отправителя при условии ограниченной ответственности железной дороги за ущерб в грузе.*

Железная дорога не отвечает за усушку, утечку или растрску груза в размерах, не превышающих естественных норм убыли (нормы приведены под ст. 108 Устава ж. д.; они колеблются для разных видов грузов от 0,10 до 5<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Подробности в ст. 108 Устава ж. д. и в перечне норм убыли, напечатанных под ст. 108 Устава ж. д.).

*Вознаграждение за груз определяется:* 1) в размере объявленной ценности, 2) по действительной стоимости груза в то время и в том месте, когда и где должна была произойти выдача груза. Стоимость определяется по ценам обобщественного сектора (подробности в ст. 110 Устава ж. д.).

Железная дорога ответственна за *несоблюдение срока доставки* груза. Вознаграждение по требованию лица, имеющего право требования, должно быть оплачено в следующем размере:

При просрочке не свыше 0,1	срока доставки	в размере 0,1	провози. платы				
«	«	0,2	«	«	«	0,2	«
«	«	0,3	«	«	«	0,3	«
«	«	0,4	«	«	«	0,4	«
«	превышающей 0,4	«	«	«	«	0,5	«

При доказанных убытках вознаграждение определяется в сумме не превышающей *всей* провозной платы.

Провозная плата учитывается без дополнительных сборов.

Срок на заявление претензии за просрочку установлен в 90 дней со дня выдачи груза.

При неполучении груза грузополучателем в течение трех суток после его выгрузки право на заявление претензии погашается (подробности см. в ст. 113 и 114 Устава ж. д.).

## Х. Грузовой тариф железных дорог СССР

1. Действующая система тарифов. Тарифами ж.-д. транспорта считается система плат и дополнительных сборов, взываемых за перевозки, а также правила исчисления и применения этих плат и сборов.

Действующая система тарифов введена с 1 января 1931 г. в результате общего пересмотра действовавшего до того времени тарифа.

Коллегия НКПС в 1926 году признала необходимым упростить тарифную систему, а в 1927/28 г. подвергнула ее коренному пересмотру.

СНК постановлениями от 4 сентября и 20 февраля 1930 г. признал необходимым пересмотреть тарифы в сторону приближения их к себестоимости.

На основании этих постановлений была создана новая система, действующая в настоящее время, значительно упрощенная по сравнению тарифами и в основном построенная на себестоимости.

Действующий тариф применяет классовый подход к грузоотправителю, устанавливая для необобщественного сектора ставки, повышенные в основном на 100%, доводя повышение ставок в некоторых случаях до 400%.

*Основным тарифным руководством является свод грузовых тарифов, состоящий из 4 частей, а именно: I часть—правила применения тарифов, номенклатура и классификация грузов, исключительные и льготные тарифы; II часть—алфавит к номенклатуре грузов; III часть—расчетные таблицы провозных плат; IV часть—тарифные расстояния.*

Периодическим изданием, где публикуются все изменения и дополнения тарифов и условий перевозки грузов, является „Сборник тарифов транспорта СССР“ (выходит один раз в месяц).

Грузы перевозятся по различным ставкам, которые сведены в *тарифные классы и схемы*. Классы установлены для основных тарифов, по которым перевозятся потонные грузы. Схемы установлены для повагонных грузов.

Число классов равно 21 с № 1 по № 21, а число схем нормальных 15 с № 51 по № 65 включительно и специальных 58 с № 101 по № 158 включительно. Кроме того имеется еще схема А для некоторых грузов большой скорости.

Ставки с тонны и километра установлены: для схемы А в 26, 63 коп. с *т/км.*; для классов с № 1 по 20 от 15,96 коп. с *т/км.*, с понижением до 3,16 коп. с *т/км* для класса № 20, причем ставки



понижаются на 10% с повышением номера тарифа; для схем с № 51 по 65—от 2,61 коп. с *т/км*, для схемы № 51 до 0,56 коп. с *т/км*, для схемы № 65 с таким же понижением по мере возрастания номера схемы. Для специальных схем ставки построены различно, причем в основу расчета положен или вагоно-километр, или тонно-километр, или осе-километр.

Все перевозимые по железным дорогам грузы перечислены в алфавите к номенклатуре грузов, составляющем II часть свода тарифов. Алфавит приводит индивидуальные наименования грузов и дает указания на сводные группировки грузов, приведенные в I части свода грузовых тарифов в виде групп и позиций.

Группы числом 76 и позиции, на которые подразделяются группы, являются родовыми и видовыми наименованиями грузов. В группах против отдельных позиций указывается номер класса или схемы, к которой отнесен груз.

Все группы отнесены к двум основным разделам: А—продуктам сельского хозяйства и Б—продуктам промышленности. Таким образом тариф включает в себе четырехстепенную классификацию грузов, начиная от индивидуального наименования в алфавите, продолжая позициями и группами в номенклатуре и кончая подразделением по роду промышленности. Для определения класса, схемы, позиции, которые должны быть применены к грузу, необходимо найти его название в алфавите, затем обратиться к номенклатуре и там получить указание на номер тарифа, который следует применить.

Тарифная ставка может быть определена, когда имеется расстояние от станции отправления до станции назначения, по расчетным таблицам (часть III свода грузовых тарифов). В этих таблицах приведены готовые ставки за провоз груза на любое расстояние протяжением до 12000 км и за вес до 20 т.

2. Порядок расчета платы. Порядок расчета платы за перевозку груза следующий:

1. Определяется тарифное расстояние от станции отправления до станции назначения по тарифным расстояниям (ч. IV тарифов).

2. По алфавиту и по номенклатуре определяется группа и позиция, к которой груз отнесен.

3. В расчетной таблице определяется готовая ставка за провоз.

4. После этого определяется ставка дополнительного сбора.

Расчетными единицами для определения провозной платы являются: 1) тонна, 2) отправка, 3) вагон и 4) ось.

Наиболее часто применяемыми расчетными единицами являются тонны и вагоны (потонные и повагонные расчеты).

Минимальным весом отправки, принимаемым к расчету, является 20 кг.

Вес груза, принимаемый к расчету, округляется при общем весе груза до 1 т до полных десятков килограммов, а при весе более одной тонны до сотен килограммов.

Вес грузов, для которых в качестве основного тарифа действуют повагонные схемы, при весе свыше 4 т округляется до полных тонн, причем вес менее 0,5 т в расчет не принимается.

При перевозке сборных отправок, составленных из мелочных грузов, при весе всей отправки в 5 и более тонн, с общего итога платы делается скидка в размерах, указанных в таблице скидок.

При одновременном предъявлении грузов одним отправителем или при предъявлении транспортной организацией грузов и разных отправителей общим весом не менее 8 т, отправляемых на одну или несколько станций назначения, отправителю или транспортной организации выплачивается *премия*, определяемая по таблице скидок. Премия выплачивается отправителю. (Подробности об округлении веса см. § 9—12 части свода грузовых тарифов, о скидках и премиях за использование подвижного состава § 27 по 31 включительно там же).

При расчете провозной платы по основным тарифам она определяется (по отправкам весом менее 4 т) умножением ставки за 1 т на вес груза, а по отправкам от 4 до 20 т по готовым ставкам расчетных таблиц за целое число тонн. За каждые 100 кг сверх целого числа тонн при весе выше четырех тонн плата взывается по готовым ставкам за 100 кг, указанным в расчетных таблицах (подробности см. § 17 части 1 свода грузовых тарифов).

*Плата по повагонным тарифам* за перевозку массовых грузов, для которых установлены повагонные тарифы, взывается в размере готовой ставки с вагона за расчетную норму (подробности см. § 18 части 1 свода грузовых тарифов).

*При перевозке грузов в большегрузных вагонах*, затребованных отправителем, плата за расчетную норму увеличивается в два раза при перевозке груза в вагоне подъемной силы от 26 до 37 т включительно, в два с половиной раз при перевозке в вагоне подъемной силы от 38 до 50 т включительно и в три раза—при перевозке в вагоне подъемной силы свыше 20 т (подробности расчета плат в зависимости от типа вагона в § 32 части 1 свода грузовых тарифов).

*Для длинномерных предметов установлен предел, ниже которого не должна опускаться провозная плата.* При перевозке грузов, имеющих основные или повагонные тарифы, расчет платы происходит по этим тарифам, но плата взывается не ниже установленного минимального уровня (103 спец. схемы) (подробности в § 37 части 1 свода грузовых тарифов).

3. *Дополнительные сборы.* Кроме провозной платы, за дополнительные операции и работы, железная дорога взывает *дополнительные сборы*. Такими сборами являются: сбор за нагрузо-выгрузочные работы, сбор за пов-рку веса по требованию грузозаказчика на станции назначения, сбор за хранение грузов, сбор за простой подвижного состава, сбор за переотправку повагонных грузов, сбор за подачу вагонов на подъездные пути необщего пользования, сбор за объявление ценности груза, сбор при выдаче груза обратно на станции отправления, сбор за исполнение железнодорожными дорогами требований о переадресовке грузов, сбор за перевод наложенного платежа, сбор за предоставление дверных заграждений (щитов) при перевозке грузов насыпную (кроме хлебных

или в навалку), сбор за составление копии накладных при централизованных расчетах, штраф за недогруз вагонов по подъемной силе или по вместимости (см. выше на стр. 508), сбор „Союзтранса“ за автогуж в пунктах перевалки на воду.

Сбор за нагрузку и выгрузку взывается в размере 80 коп. за нагрузку и за выгрузку (за каждую операцию) всех тароупаковочных грузов, кроме хлебных с тонны.

За нагрузку и выгрузку хлебных грузов по 60 коп. за каждую операцию с тонны.

За хранение груза взывается с тонны 30 коп. в сутки: с третьих суток сбор удваивается и далее взывается по расценкам особой таблицы.

Сбор за простой подвижного состава взывается за крытые вагоны подъемной силы до 23 *t* по 1 руб. за вагоно-час; за крытые вагоны подъемной силы от 20 до 40 *t*, за платформы, цистерны, изотермический подвижной состав и прочий специальный подвижной состав по 2 руб. за вагоно-час; за вагоны подъемной силы свыше 40 *t* по 3 руб. за вагоно-час. Ставки сбора указаны для первого дня, за следующие дни прогрессивно увеличиваются в 1½, 2, 3, 4 и 5 раз, (подробности см. в разделе V, „дополнительные сборы“, отдел А, часть 1 свода грузовых тарифов).

4. Искключительные, льготные и местные тарифы. Кроме общего тарифа существуют *исключительные внутренние, исключительные экспортные, льготные и местные тарифы.*

*Исключительные (внутренние) тарифы* применяются лишь в сообщениях от или до точно определенных станций, указанных в самих тарифах. Они применяются по отношению к перевозкам грузов малой скоростью и помещены в отделе Б части 1 после общего тарифа в каждой группе (подробности см. в правилах № 2 „Применения исключительных тарифов“, часть I свода грузовых тарифов).

*Исключительные экспортные тарифы* применяются для указанного в самом тарифе сообщения при перевозке грузов, следующих за границу. Экспортные тарифы помещены вместе с исключительными внутренними тарифами (подробности см. в правилах № 3 „Применения исключительных экспортных тарифов, установленных за перевозку вывозимых за границу грузов“).

Из числа исключительных тарифов особое значение имеют пониженные и повышенные исключительные тарифы, установленные в целях привлечения грузов на водные пути.

При следовании груза сплошным ж.-д. путем, когда может быть применен смешанный железно-дорожно-водный-путь, тарифы повышаются на 25—50%. Вместе с тем за смешанный ж.-д. путь провозная плата понижается на 10—20% (подробности см. в Сборн. тарифов № 608, правила 2-а, „Применения пониженных тарифов“ и ряд исключительных тарифов, приведенных там же).

*Льготные грузовые тарифы* применяются при условии направления груза от имени или по адресу организации, указанной в данном тарифе. Предъявление особых удостоверений требуется только в тех случаях, когда это предусмотрено в самом льготном тарифе.

Льготные тарифы приведены в отделе В части I свода грузовых тарифов (подробности в правилах „Применения льготных грузовых тарифов“).

*Местные тарифы* применяются только в сообщениях между станциями данной дороги. Они устанавливаются дирекциями железных дорог и публикуются в местных органах печати (подробности в правилах № 6 „Применения местных тарифов“ части I свода грузовых тарифов).

*Расчетные таблицы* (часть III свода грузовых тарифов) содержат готовые ставки за провоз груза. В эти готовые ставки включены не только провозные платежи, но еще добавочные суммы, заменяющие прежде существовавшие дополнительные сборы за станционные расходы, за взвешивание и организационный нагрузо-выгрузочный сбор, а также некоторые мелкие дополнительные сборы.

Плата исчисляется по поясам за среднее расстояние. Пояса установлены следующие:

от	1 до	10 км	1 пояс	„	10 км
„	11	50	8	„	5
„	51	100	5	„	10
„	101	300	10	„	20
„	301	600	10	„	30
„	601	1000	10	„	40
„	1001	1500	10	„	50
„	1501	7000	55	„	100
„	7001	12000	25	„	200

## XI. Пассажирские перевозки

1. **Руководство по пассажирским перевозкам.** Основным руководством, определяющим условия перевозки пассажиров, багажа и грузов по железным дорогам СССР, является *тарифное руководство № 14*.

Статья 22 по 43 включ. Устава ж. д., составляющих главу 11 о перевозке пассажиров и их багажа, исключены из Устава ж. д.

Тарифное руководство № 333 содержит в себе правила формирования, содержания и обслуживания пассажирских поездов, пользования вагонами в пассажирских поездах, выделения помещений для ожидающих пассажиров, содержания и пользования пассажирскими помещениями, о станционных буфетах и носильщиках.

2. **Продажа билетов.** Билетные кассы для выдачи пассажирских билетов открываются не менее чем за один час до отхода пассажирского поезда. При скоплении пассажиров билетные кассы должны открываться настолько заблаговременно, чтобы каждая из них вмела полную возможность выдать все имеющиеся в ее распоряжении билеты на данный поезд (см. § 12 и 13 Тарифн. руководства № 14).

Пассажиру выдается билет до указанной им станции в одном из направлений, предусмотренных станционным пассажирским алфа-

витом, по выбору пассажира. Станционные алфавиты содержат 3 направления: кратчайшее, беспересадочное и выгоднейшее по времени (подробности в § 19 и 20 тарифн. руководства № 14).

Выдача билетов и плацкарт происходит в порядке очереди. Вне очереди билеты выдаются членам ЦИК СССР и ЦИК союзных республик, лицам, награжденным орденами СССР и командированным (подробности см. в § 23 тарифн. руководства № 14).

На выданных пассажирам билетах должны быть наложены компостером сведения, содержащие номер поезда, время выдачи билета (число, месяц, год). Срок действительности билета начинается с полуночи, следующей за днем, указанным в компостере, и оканчивается в полночь последнего дня. Срок годности билета обозначается на самом билете и длится от 1 суток до 31, в зависимости от расстояния.

В течение срока действительности билета пассажир имеет право прерывать свой проезд на каждой по пути следования станции, где поезд останавливается по расписанию.

При перерыве проезда пассажир должен заявить об этом начальнику станции в течение часа после остановки поезда и предъявить свой билет, на оборотной стороне которого налагается штемпель: „остановка, станция.....“. При возобновлении поездки билет предъявляется в кассу для отметки месяца и дня отъезда пассажира и номера поезда.

При невыезде пассажира со станции отправления с поездом, обозначенным в компостере, билет теряет свою силу.

Билеты пригородные действительны в течение того дня, на который они выданы (подробности см. §§ 51—66 тарифн. руководства № 14).

Транзитным пассажирам предоставляется право изменять в пути следования маршрут, указанный в билете, не изменяя станции назначения. Если расстояние по новому пути следования превышает 100 км, то имеющийся у пассажира билет заменяется новым со взыванием доплаты с пассажира. В других случаях перерасчетов не производится, а изменение маршрута делается станцией на билете (подробности § 80—82 тарифн. руководства № 14).

Возврат станциями денег за неиспользованные билеты производится при непредоставлении пассажиру места в поезде, при принудительном удалении его из поезда и при возвращении билета за один час до отхода поезда (подробности в § 83—95 тарифн. руководства № 14).

3. Ручная кладь. Каждый пассажир имеет право везти при себе в вагоне *ручную кладь* в количестве 35 кг. К ручной клади относятся вещи, помещающиеся без затруднения в местах, отводимых в вагонах для ручной клади, и не стесняющие других пассажиров. Забота о сохранности ручной клади лежит на пассажире (подробности см. § 1—30 правил перевозки ручной клади. Тарифн. руковод. № 14, стр. 22—25).

При обнаружении у пассажиров излишнего веса ручной клади против установленной нормы, предметов, не допускаемых к перевозке

ручной кладью и запрещенных к перевозке багажом,—с владельцев взыскивается штраф в размере 1 р. 35 коп. с каждых 5 кг, считая неполные 5 кг за полные.

4. Безбилетные пассажиры. При обнаружении в поездах *пассажиров без билетов* и плацкарт и других документов взыскивается штраф в следующих фиксированных ставках:

	Со взрослых	С детей до 10 лет
а) в пригородном поезде . . . . .	6 руб.	1 р. 50 к.
б) „ грузовом вагоне . . . . .	8 „	2 „ 00 „
в) „ жестком не плацкартном вагоне . . . . .	14 „	3 „ 50 „
г) „ жестком плацкартном вагоне . . . . .	27 „	7 „ 00 „
ж) „ мягком вагоне и ваг.-ресторане . . . . .	41 „	10 „ 00 „

Кроме того, пассажир обязан при отсутствии у него билета или при предъявлении им несоответствующего билета приобрести на дальнейший путь новый билет (§§ 28 и 32 контроля билетов на перронах и в поездах, стр. 25—32).

В случае уплаты штрафа за безбилетный проезд после составления об этом акта штраф взыскивается в тройном размере (сборн. тарифов № 608 изв. 5076).

5. Перевозка багажа. К перевозке багажом принимаются такие предметы, которые упакованы в чемоданы, сундуки, корзины, небольшие ящики, мешки, деревянные картонки, обвязанные веревкой узлы и тюки и т. п., а также неупакованные велосипеды, лыжи и палки при них, связанные по концам. Предметы, упакованные как товары, например ящики, бочки и т. п., допускаются к перевозке в виде багажа только по мере возможности, с разрешения начальника станции.

Вес отдельного места багажа не должен превышать 165 кг (§ 4 „Перевозка багажа“, стр. 32).

Багаж допускается к приему в количестве не более 80 кг по каждому пассажирскому билету, том числе и детскому (§ 6, там же).

В удостоверение принятия багажа станцией выдается пассажиру багажная квитанция.

Багаж отправляется в багажном вагоне того поезда, в котором следует пассажир (из § 13 тех же правил).

Багаж по прибытии на станцию назначения выдается предъявителю багажной квитанции, которая от него отбирается, подклеивается к дорожной ведомости и в таком виде отсылается в дирекцию дороги.

Багаж хранится бесплатно в течение суток, считая с ближайшей полуночи после прибытия (§ 16).

Выдача пассажирского багажа (грузо-багажа) производится в течение всего времени, когда станции открыты для приема и выдачи грузов (из § 17 правил).

Если по востребованию багаж не будет выдан в течение 7 суток, считая этот срок с момента прибытия поезда, в котором багаж подлежал отправлению, или поезда, согласованного с ним по расписанию, и если при этом станция назначения не имеет сведений о том, что багаж задержан в исполнение распоряжений правительствен-

ных органов, то *пассажир имеет право считать его утраченным* и получить с дороги вознаграждение по 5 руб за каждый килограмм (из § 21 правил).

*За просрочку в доставке багажа* Уставом ж. д. ответственности не установлено.

При сдаче багажа пассажир может объявить его *ценность*. Объявление производится словесно. За объявление ценности взимается сбор с каждых 10 руб. объявленной ценности и 100 км пробега по 0,13 коп. (подробности § 25—29 перевозки багажа и § 15 пасс. тарифа, тарифн. руковод. № 14).

Каждое место предъявленного к перевозке багажа должно быть снабжено *наклейкой отправителя* размером не менее  $\frac{1}{8}$  листа писчей бумаги с указанием: а) имени, отчества и фамилии отправителя; б) его подробного адреса (город, улица, № дома или область; район, селение) и станции отправления и назначения багажа.

Рекомендуется записки с теми же сведениями помещать внутри багажных мест (подробности § 33—39 перевозки багажа в сборн. тар. № 608/5121).

Пассажир, багаж которого не прибыл одновременно с ним на станцию назначения, может сделать распоряжение этой станции *о переотправке багажа* на другую станцию; для этого он подает станции назначения письменное заявление с приложением своей квитанции и с указанием станции назначения и своего подробного адреса (подробности в § 61—66 перевозки багажа).

6. Перевозка грузо-багажа. *Грузо-багажом* называют *груз, перевозимый* пассажирскими поездами по багажным квитанциям без предъявления пассажирского билета. Его прием к отправлению производится одновременно с приемом багажа в зависимости от наличия свободных мест в вагонах данного поезда.

Громоздкие и тяжеловесные грузы весом более 165 кг в одном месте к перевозке не принимаются.

Грузо-багаж перевозится только на имя определенного лица (подробности в § 67—70 перевозки грузо-багажа на стр. 40 тарифн. руковод. № 14).

*Для провоза по железным дорогам с.-х. продуктов колхозниками и единоличниками трудящимися крестьянами* установлен бесплатный провоз ручной клади в пригородном сообщении (в том числе Москва) в количестве 35 кг вместо существующей нормы 16 кг для багажа (приказ Замнаркомпути 409 Ц от 29 мая 1932 г.).

## ХII. Пассажирский тариф

*За проезд пассажиров в жестких пассажирских вагонах* взыскивается плата на основании особой таблицы.

*Плата за проезд в мягком* исчисляется на 50% дороже стоимости проезда в жестком пассажирском вагоне; *в оборудованном грузовом вагоне* на 50% дешевле проезда в жестком; *в жестком вагоне пасс.-тов.-поезда* на 25% дешевле стоимости проезда в жестком.

Расчетные таблицы плат за проезд пассажиров помещены в тар. руководстве № 14<sup>I</sup> (IV дополнение к тарифн. руковод. № 14).

Плата за плацкарты и за скорость рассчитываются по таблице. плат за плацкарты и приплат за скорость, помещенные в тар. руков. № 14<sup>IV</sup>).

Кроме того, с пассажиров взыскивается *страховой сбор* в порядке обязательного страхования всех пассажиров, кроме пригородных, у которых стоимость пассажирского билета ниже 2 руб.

По обязательному страхованию пассажиров страховое возмещение устанавливается в размере 1 000 руб. в советской валюте и выплачивается пассажиру при условии постоянной утраты им полной (100%) трудоспособности; при постоянной утрате части трудоспособности застрахованному выплачивается столько процентов с установленной страховой суммы (1 000 руб.), на сколько процентов утрачена трудоспособность.

Плата за перевозку *грузо-багажа*, принадлежащего организациям обобщественного сектора, взыскивается по ставкам, объявленным в расчетных таблицах тарифн. руковод. № 14<sup>VI</sup> (размер ставок близок к ставкам багажного тарифа).

В расчетные таблицы включены все дополнительные и другие сборы, в том числе за нагрузку и выгрузку.

Плата за перевозку *товаро-багажа*, принадлежащего частным лицам и организациям необобщественного сектора, взыскивается с увеличением на 100%, за исключением дополнительных вещей, бывших в употреблении (подробности см. во II части тарифн. руковод. № 14, 14<sup>IV</sup>, 14<sup>V</sup> и 24<sup>VI</sup>).

### ХIII. Военские перевозки

Военские перевозки производятся по письменному заданию *органов НКВМ*. Такими заданиями являются *военские перевозочные документы*.

Военские перевозочные документы именуются: „*требованиями*“ и „*талонами*“.

Они предназначаются:

а) „*требование*“, *формы 1* — для перевозок одиночно-следующих и военных команд численностью до 30 человек;

б) „*талоны на плацкарты и билеты на скорость*“ — для получения плацкарт и билетов на скорость за счет военного перевозочного кредита;

в) „*талоны на перевозку багажа или грузов товаро-багажа*“ для перевозки имущества НКВМ или военнослужащих и их семей;

г) „*требования-накладные*“, *формы 2* — для перевозки военных эшелонов и грузов НКВМ. „Требования“ и „талоны“, как правило, заполняются войсковой частью (учреждением); выдающей эти документы для совершения перевозки.

При предъявлении „*требования-накладной*“ в пункте отправления ж-д. накладные не составляются. „Требование-накладная“ ф. 2 следует вместе с грузом до пункта назначения.



При невозможности предъявить на станции отправления „требование-накладную“ ф. 2 груз отправляется по ж.-д. накладной с отметкой в графе „заявление отправителя“, что „воинский перевозочный документ будет предъявлен в пункте назначения“.

„Требование-накладная“ получателю на руки не выдается. Получатель груза имеет право потребовать от станции назначения составления копии перевозочного документа (требования-накладных); копия составляется на бланке обычной накладной бесплатно.

*Провозные платы за воинские перевозки* определяются по ставкам *воинского тарифа*; расчеты производятся через Госбанк СССР.

Во всех случаях, когда воинские перевозки обходятся дешевле по действующим общим (исключительным, местным и т. п.) тарифам, чем по тарифу воинскому, применяется более дешевый для НКВМ тариф (подробности о воинских перевозках в „Положении о воинских перевозках“, введенном в действие с 1/XI—31 г. Воинский тариф помещен в конце того же руководства).

#### XIV. Перевозка почты, газет и литературы

*Почту перевозят:* 1) в сопровождении агентов НКС: а) в специальных почтовых вагонах, арендованных НКС б) в особых почтовых отделениях, устраиваемых или отводимых в принадлежащих дорогам пассажирских, багажных и других вагонах, в) в принадлежащих железным дорогам обыкновенных грузовых вагонах;

2) без сопровождения агентов НКС: а) в принадлежащих железным дорогам обыкновенных багажных вагонах через ж.-д. багажных раздатчиков, б) в принадлежащих железным дорогам обыкновенных грузовых вагонах (§ 4 полож. о перевозке почт).

На отправку *почтовых вагонов* учреждения связи предъявляют станции отправления *наряды* установленной соглашением НКС и НКПС формы; на основании этих нарядов станция отправления составляет багажные документы, по которым производится перевозка почтовых вагонов (§ 20 того же положения).

Тот же порядок соблюдается при перевозке почты в особых почтовых отделениях в пассажирских, багажных и других вагонах (из § 21 того же положения).

На перевозку почты в грузовых вагонах почтово-телеграфные учреждения предъявляют станции отправления наряды по согласованной НКС и НКПС форме. На основании наряда грузовая контора составляет документы большой скорости. *Квитанция* выдается почтово-телеграфному агенту, отправляющему почту, а *дорожная ведомость* и *накладная* передаются на поезд. Сопровождающий почтово-телеграфный агент следует в качестве *проводника* и обязан иметь на проезд по железной дороге проездные документы, оплаченные по тарифу для проводников.

Без сопровождения агентов НКС в багажных вагонах железной дороги могут перевозиться письменная и спешная корреспонденция и газетные отправки.

Почтово-телеграфные агенты, сопровождающие почту в специальных вагонах или в почтовых отделениях пассажирских, багаж-

ных и других вагонов, должны быть поименно внесены в имеющийся в почтовом вагоне путевой лист. Перевозка их бесплатная (подробности см. в положении о перевозке почт по железным дорогам, стр. 313—327, Устава ж. д., 3-е изд.).

*Плата за перевозку почты* взывается на основании почтового тарифа (отд. В, Почтовый и льготные тарифы, часть I свода грузовых тарифов, изд. 1931 г., тарифн. руковод. № 30).

*Перевозка печатной продукции* может производиться в общем порядке по накладным, товаро-багажом, по особым раздаточным спискам и по газетным дорожным ведомостям.

Произведения печати, принятые к перевозке в размерах, согласованных с НКПС или дирекциями железных дорог, перевозятся с любым пассажирским поездом впереди отправок с другими грузами, предъявляемыми к перевозке товаро-багажом или большой скоростью.

На узловых станциях при перегрузке багажа с одного поезда на другой начальник станции обязан озаботиться, чтобы места с произведением печати не задерживались дальнейшей отправкой по назначению и обязательно были перегружены в согласованный поезд.

Все ж.-д. агенты обязаны оказывать содействие к скорейшему продвижению по железным дорогам произведений печати.

При сдаче к перевозке произведений печати товаро-багажом отправитель обязан указать свой адрес в багажной квитанции и по возможности адрес получателя, с тем чтобы станция назначения уведомила получателя (почтой, по телефону) о прибытии по его адресу отправок печати.

По особым *раздаточным спискам* произведения печати, отправляемые в пределах одной дороги, могут перевозиться в адрес агентов книжной торговли на станциях железной дороги.

По *газетным дорожным ведомостям* могут совершать перевозки своих изданий (газет и журналов), весом от 20 кг и более, экспедиции советских, партийных, профсоюзных и кооперативных изданий.

На каждую отправку, адресуемую на какую-либо станцию на имя одного получателя, экспедиция составляет *газетную дорожную ведомость*.

Газетные дорожные ведомости одного маршрута записываются в особый *перечень* в порядке географического расположения станций и передаточных пунктов.

Пачки и тюки с периодической печатью должны быть плотно уложены, обернуты в два слоя оберточной бумагой и перевязаны шпагатом или веревкой. Каждое место должно быть снабжено наклейкой, содержащей: 1) название периодического издания, 2) номер отправки, т. е. газетной дорожной ведомости, 3) название станции и дороги отправления, 4) название станции и дороги назначения, 5) наименование получателя (желательно с указанием адреса и номера телефона), 6) количество мест в отправке.

По окончании приема отправок вместе с газетными дорожными ведомостями сдатчику выдается *предварительная расписка*.

*Денежный расчет* производится выпиской одной багажной квитанции на все принятые в течение суток от экспедиции отправки на основе протаксированного перечня (подробности см. часть V „Перевозка произведений печати“, тарифн. руков. № 14, стр. 41—46).

## XV. Провоз грузов на основании особых правил

1. *Перевозка живности. Перевозка домашних животных и птицы* производится на основании „Правил перевозки по железной дороге домашних животных и птиц“, опубликованных в перечне № 19/16 Устава ж. д.).

*Погрузка и выгрузка живности* повагонными отправлениями производится на специально оборудованных станциях (список их приведен в тарифн. руков. № 287 „Список станций повагонной нагрузки животных“).

Такие станции открываются по согласованию их с органами Наркомзема СССР и с заинтересованными организациями.

Погрузка и выгрузка отправок менее вагона производятся на всех станциях.

*Заявки на вагоны* производятся в плановом порядке, а заявки на внеплановые перевозки по письменным заявлениям отправителей станции.

Для перевозки живности требуется предъявление *удостоверения с места выхода скота и птицы о здоровом состоянии*. Скот и птицы предъявляются транспортному ветнадзору для осмотра. Удостоверения с отметкой ветнадзора о здоровом состоянии скота на каждую накладную отдельно приклеиваются к ней. При следовании целой партии допускается выдача одного удостоверения на всю партию.

*На погрузку и на выгрузку живности дается срок по 2 часа на операцию*. Погрузка и выгрузка производятся средствами грузо-отправителя.

Живность перевозится при *проводниках* в количестве не более одного на вагон и не менее одного на три вагона.

На проводниках лежит обязанность ухода за животными, поение, кормление и т. д. Железная дорога не отвечает за вред, причиненный животным в пути, поскольку ущерб произошел от такой опасности, для устранения которой животных сопровождает проводник.

*Поение животных в пути* производится на станциях, оборудованных для этой цели.

Для *кормления животных* разрешается брать с собой корм в размере 3-суточной дачи, а для снабжения скота в пути устраиваются фуражные базы.

Следование скота в пути должно удовлетворять *требованиям ветеринарного надзора*. Ветнадзор устанавливает по соглашению с управлениями ж. д. *пункты очистки вагонов от навоза* (причем эта очистка должна производиться под наблюдением ветнадзора), устанавливает *пункты поения*, следит за исправностью и чистотой

корыт и приспособления для поения и пр. В случае *заболевания скота* проводник обязательно должен заявить нач. станции, который извещает ближайшую станцию нахождения ветеринара. Последний принимает нужные меры. В случае падежа живности трупы выгружаются из вагона и об этом оповещается ветеринарный врач, который осматривает труп. В случае заболевания всей партии она передается в карантин.

По прибытии груза и выгрузке скот должен быть осмотрен ветнадзором не более чем в 6-часовой срок.

Осмотренная живность должна быть принята в 12-часовой срок и выведена со станции. *Непринятая живность ликвидируется* в общем порядке в 12-часовой срок, считая его со времени подачи вагона под выгрузку.

*Экспортная и импортная живность вывозится через контрольные экспортно-импортные пункты*, причем она обязательно осматривается на границе ветеринарным врачом, который выдает особый сертификат о здоровом состоянии скота.

Экспортные свиньи обязательно выдерживаются на границе не менее 5 дней.

Для экспортной птицы допускается задержка на особых станциях в течение 24 часов в целях отдыха и кормления. (Подробности см. в правилах перевозки по железным дорогам домашних животных и птиц. См. также книгу Беркова А. Н. „Руководство по транспортировке живого скота, мяса и мясопродуктов“. Об ответственности за перевозку живности см. ст. 107 Устава ж. д.).

**2. Перевозка опасных грузов.** *Опасные грузы можно разделить на следующие категории:* 1) взрывчатые вещества и предметы, ими снаряженные, 2) способные к образованию взрывчатых смесей вещества, 3) сжатые и ожиженные газы, 4) самовозгорающиеся и воспламеняющиеся от действия воды вещества, 5) легковоспламеняющиеся жидкости, 6) твердые легковоспламеняющиеся вещества, 7) отравляющие вещества, 8) ядовитые вещества, 9) едкие вещества.

В особую группу выделяются *вещества легковоспламеняющиеся*, например: сено, солома, лен, древесные стружки и т. п. К опасным грузам они не относятся, но при перевозке и хранении их следует соблюдать особые меры предосторожности.

Опасные грузы должны перевозиться в *особой упаковке*, которая подробно описана в „Правилах перевозки по железным дорогам опасных грузов“; при несоответствии упаковки требованиям правил грузы к перевозке не допускаются.

*Совместная упаковка* некоторых грузов, перечисленных выше, не допускается вовсе, а некоторых допускается лишь при соблюдении ограничительных правил (см. § 8 и 9 правил).

*Вся ответственность в отношении выявления опасности груза, правильности его наименования, правильности отнесения к определенной категории, разряду, группе и роду, правильности качеств и веса груза и качества упаковки* лежит на отправителе. Он должен дать подписку, что правила перевозки опасных грузов ему известны и соблюдены в отношении данной отправки.

*Нагрузка и выгрузка некоторых опасных грузов* производятся средствами отправителя (отравляющих веществ, бертолетовой соли), а некоторых грузов, в случаях указанных в правилах, — средствами железной дороги.

Опасные грузы принимаются к перевозке всегда с ручательством отправителя за *вес* и поверка веса в случае надобности производится на его складе.

На каждом вагоне с опасным грузом с обеих сторон на двери должен быть укреплен *плакат с надписью черными буквами: „Опасно“*.

На каждом отдельном месте опасного груза отправителем должна делаться наклейка с изображением, указанным в правилах.

В отношении отдельных видов грузов должны соблюдаться особые к каждому разделу груза указания. Так, при погрузке взрывчатых грузов вагон должен быть тщательно осмотрен и подготовлен настилкой мягких материалов: соломенных скатов, войлока и пр. Погрузка должна производиться на путях, удаленных не менее как на 125 м от жилых строений. Пути стоянки вагонов, поданных под погрузку, должны быть изолированы от других путей, а стрелки заперты на замок.

Погрузка партии выше 0,5 т производится средствами грузо-хозяев непосредственно.

*Руководство погрузкой* должно осуществляться опытным лицом в деле погрузки, перевозки и укрепления в рывчатых грузах.

Все работающие на погрузке должны сдать спички, зажигалки и пр. начальнику станции.

*Взрывчатый груз должен быть принят и вывезен со станции* в 24 часа с соблюдением максимальных предосторожностей.

При перевозке взрывчатых грузов требуется предъявление *разрешения ОГПУ*, причем к накладной должна быть приложена квитанция о посылке телеграфного извещения получателю груза об отправлении в его адрес взрывчатых грузов.

В отношении других опасных грузов, способных к образованию взрывчатых *смесей веществ*, сжатых и ожигенных газов и др., требуется слага их в *особых видах упаковки*, подробно описанных для каждого груза. Так, сжатые и ожигенные грузы должны перевозиться в стальных баллонах с исправными, наверху, запломбированными колпаками, а ядовитые вещества — в прочных и крепких бочках из листового металла и в другой подобной упаковке только в открытых вагонах и обязательно в таре.

К правилам перевозки по железным дорогам опасных грузов приложены алфавитные списки: 1) взрывчатых грузов и 2) опасных грузов (кроме взрывчатых), где указаны против каждого из грузов основные требования к упаковке, оборудованию вагона, указаны вид ярлыка или обозначения на таре груза и наконец указана необходимость наложения на документы особых штампов.

Кроме того, к правилам приложены сводные таблицы, указывающие случаи допустимости или недопустимости совместной перевозки отдельных видов грузов (подробности об общих требова-

ниях, относящихся к перевозке опасных грузов, см. в гл. I правил перевозки по железным дорогам опасных грузов учреждениями (кроме органов Наркомвоенмора), предприятиями, организациями и отдельными лицами; о перевозке взрывчатых веществ и предметов или снаряжения в гл. II и в приложении I тех же правил; о перевозке остальных видов грузов — в гл. III—XI и в приложении 2 тех же правил).

3. Перевозка грузов наливом в вагонах цистернах. Все грузы, перевозимые наливом, делятся на *две категории: опасные и прочие*, не относящиеся к числу опасных грузов.

*Все опасные наливные грузы распределяются на три группы* первая — *легковоспламеняющиеся жидкости*, из которых: а) первый разряд наиболее опасные: бензин (все сорта), лигроин, сырая нефть, спирт винный, бензол (за исключением нитробензола), сольвентнафта, толуол и ксилол и б) второй разряд менее опасные — керосин, пиронафт, газойль, мазут (все сорта), моторное топливо, каменноугольная смола, нефтяные битумы, нитробензол, масло терпентинное, скипидар, лак-олифа и пек жидкий; вторая — *едкие жидкости*: серная кислота и карболовая кислота; третья — *сжатые и ожиженные газы (аммиак)*.

*К категории неопасных наливных грузов относятся:* минеральные смазочные масла, масла растительные и шпалопрпиточные олифа, тюлений жир, полугудрон, гудрон, патоки, хлористый цинк аммиачная вода и нашатырный спирт.

Предоставляемые под перевозку наливных грузов *цистерны* должны иметь как оборудование, так и трафарет, соответствующие роду перевозимого груза. Так *различаются цистерны:* нефтяные, бензиновые, кислотные, спиртовые, цистерны для сжатых и ожиженных газов и пр.

*Цистерны для бензина* и других соответствующих из первой группы наиболее опасных легковоспламеняющихся жидкостей должны быть снабжены приспособлениями, предупреждающими воспламенение при наливе и сливе.

*Прием наливных грузов к перевозке* производится в порядке ответственных планов.

*Места для налива и слива легковоспламеняющихся грузов* должны быть удалены не менее как на 50 м от складов, главных станционных сооружений, главных путей общих мест загрузки и не менее как на 100 м от жилых домов и 125 м от мест загрузки или хранения грузов взрывчатых и отравляющих.

*Нагрузка наливных грузов* производится средствами отправления.

*При погрузке наливом цистерна должна заполняться* в соответствии с ее подъемной силой, чтобы грузом была занята вся цилиндрическая часть цистерны, не ниже основания колпака. Цистерны, загруженные свыше предельной подъемной силы или же неполногрузные и с неполным заполнением цилиндрической части котла цистерны, как общее правило, к перевозке не должны допускаться.

Налив в вагоны-цистерны легковоспламеняющихся жидкостей может производиться как самотеком, так и посредством насосов.

*Погрузка вагоно-цистерн должна быть выполнена в течение не более 3 часов.*

*В накладных, составляемых на перевозку наливных грузов, должен дорогой указываться действительный вес груза. Вес груза определяется или посредством взвешивания сначала порожних, а затем налитых вагонов-цистерн, или посредством измерения объема налитого груза на основании издаваемых дирекцией дороги особой инструкции и готовых таблиц. Жидкий аммиак принимается к перевозке всегда с ручательством отправителя за его вес и выдается получателю без перевески.*

На всех документах, сопровождающих опасный наливной груз, должна быть сделана красными чернилами четкая крупная надпись: „Опасный груз“.

На всем пути следования цистерны с опасным наливным грузом должны находиться под непрерывным наблюдением кондукторских бригад. При следовании цистерн с жидким аммиаком бригада должна быть ознакомлена с опасностью, могущей возникнуть при утечке аммиака, и должна быть снабжена противогазами.

*В случае повреждения резервуара цистерны, загруженной аммиаком,* цистерна должна быть отцеплена от поезда и поставлена на отдельный тупик, удаленный не менее 100 м от главных станционных зданий и сооружений, жилых домов, товарных складов и общих мест нагрузки и выгрузки. Цистерна должна быть обеспечена охраной, на обязанности которой лежит недопущение кого бы то ни было к цистерне. Вместе с тем станция немедленно телеграфирует отправителю для вызова его представителя и извещает местного агента ТООГПУ для составления комиссии с целью ликвидации происшествия.

Все лица, имеющие соприкосновение с поврежденной цистерной должны надевать противогазы.

*По прибытии на станцию назначения груженные цистерны должны быть осмотрены агентами тяги.*

*Выгрузка поданной под слив цистерны* должна быть произведена в течение трех часов в пунктах, где применяются механизированные способы слива, и в течение 6 часов, где слив производится ручным способом.

Выгрузка производится средствами получателя.

Прибывшие в цистернах опасные наливные грузы должны быть приняты и вывезены получателем со станции назначения в течение 24 часов. Все остальные наливные грузы должны быть приняты и вывезены в 48 часов.

*Если наливные грузы не будут вывезены получателем в установленные сроки,* они подлежат ликвидации в следующем порядке: а) нефтяные грузы могут быть слиты в склады Союзнефти или ликвидированы в общем порядке; б) спирт подлежит передаче Союзспирту и в) все прочие грузы — на общем основании.

После слива цистерна должна быть освобождена от неслитых остатков средствами получателя. В случае невыполнения этого железная дорога сама сливает остатки за счет получателя и кроме того штрафует его в сумме 300 руб.

1) *од перевозку пищевых растительных масел и пищевой патоки (меласса)* могут предоставляться или цистерны, перевозившие какой-либо из этих грузов, или же, в крайнем случае, цистерны, надлежащим образом промытые из-под перевозки бензинов, керосина, мазутов, нефти и минеральных смазочных масел.

4. **Перевозка скоропортящихся грузов.** *Под скоропортящимися грузами подразумеваются* продукты, которые при продолжительном хранении или перевозке требуют особых мер защиты против действия высоких или низких температур воздуха или излишней влажности.

Скоропортящиеся грузы могут перевозиться как в изотермических вагонах, так и в обыкновенных крытых.

*Изотермические вагоны имеются 5 типов:*

- 1) ледники, годные для перевозки всяких скоропортящихся грузов, требующих вентилирования;
- 2) такие же ледники, но без вентиляционных приспособлений;
- 3) масляные или молочные;
- 4) нарзанные или пивные;
- 5) живорыбные.

Мясо может перевозиться в вагонах I и II типа.

По длине вагоны-ледники бывают трех типов: а) до 9 м, б) 9,1 — 10 м и в) 10,1 — 12,5 м.

При перевозке скоропортящихся грузов в специальных вагонах (изотермических, теплушках и приспособленных обыкновенных крытых) *в накладной делаются следующие особые отметки.*

а) О своем желании отправить груз в специальном вагоне отправитель обязан сделать в накладной в графе „Особые заявления отправителя“ отметку.

Примерная форма отметки:

1. „Отправить груз в леднике с охлаждением одним льдом“.
2. „Отправить в изотермическом вагоне с истопником и топливом железной дороги“.

б) В накладной, в графе, указывающей номер и подъемную силу вагона, станция должна отметить род вагона и количество осей, а в отношении даухосного вагона также и длину вагона в метрах и вес льда по тарифу данного вагона.

в) В накладной, в графе „Наименования груза“, должна быть отметка станции о подлежащих взысканиях по данной отправке дополнительных сборов по хладотранспорту.

Без указанных отметок в накладной груз к перевозке не принимается.

При предъявлении к перевозке некоторых скоропортящихся грузов, а именно мяса и мясопродуктов, птицы и дичи битой, яиц, рыбы всякой, плодоовощей, фруктов и ягод, масла животного, сыра и маргарина, требуется предъявление отправителем *сертификатов государственной инспекции качества (ГИК).*



При предъявлении мясопродуктов требуется предъявление и ветеринарного свидетельства.

При предъявлении к перевозке прочих скоропортящихся грузов сертификатов ГИК не требуется.

В отношении скоропортящихся грузов устанавливаются распоряжения НКПС, согласованными с Наркомснабом, *предельные сроки их нахождения в пути.*

Перевозка скоропортящихся грузов производится особыми поездами, следующими по расписаниям.

В пути следования скоропортящиеся грузы находятся под контролем *контрольных пунктов*, которые открываются на крупных узловых станциях.

Контрольный пункт принимает меры к ликвидации грузов, которые окажутся с признаками порчи.

*Перегрузка в пути вагонов со скоропортящимися грузами* воспрещается за исключением случаев технической неисправности вагона.

*Загрузка скоропортящихся грузов* должна быть произведена средствами получателя. Для погрузки и выгрузки мяса с подвеской срок установлен в 2 ч. 30 м., для рыбы всякой в таре—3 часа (для выгрузки 2 ч. 30 м.), для погрузки и выгрузки овощей и фруктов навалкой—3 часа 30 мин.

В случае требования получателем на станции назначения составления специального акта для определения и оформления причин порчи скоропортящихся грузов последние осматриваются комиссией в составе представителей железной дороги, получателя, инспектора ГИК или санитарно-пищевого надзора.

*Для вывоза скоропортящихся грузов дается 24 часа с полуночи, следующей за днем выгрузки, после чего железная дорога в праве груз ликвидировать.*<sup>1</sup>

При перевозке мяса и мясопродуктов должна выполняться Инструкция по транспортированию мяса и мясопродуктов, напечатанная в прилож. к № 46 бюллет. „Животноводства“. Она введена на ж. д. с 15 октября 1931 г. (Сборн. тар. № 601, извещ. 4966).

По термическим условиям *мясные грузы делятся на 3 категории*: охлажденное, остывшее и мороженое.

Предъявляемое к отправке мясо должно быть хорошо обескровлено, разрезы должны быть чисты и не иметь бахромы, на нем не должно быть прорезов, кровоподтеков, каких-либо боенских загрязнений и плесени. Кожа, голова, ноги, брюшина до ребер, все внутренние органы (голье) и вымя должны быть начисто удалены.

*Предъявляемые к перевозке мясные грузы подлежат предварительному осмотру* для определения состояния самого груза и его тары в местах хранения.

Осмотр груза производится совместно грузоотправителем и агентом железной дороги.

<sup>1</sup> Общие положения о перевозке скоропортящихся грузов см. в правилах перевозки скоропортящихся грузов Устава ж. д., 3-е изд., стр. 705. Кроме того имеются многочисленные письменные распоряжения НКПС, значительно дополняющие правила.

Для проверки годности к перевозке консервированных грузов допускается вскрытие тары до 2% всей партии.

За каждую отправку мясных грузов и мясопродуктов конторы „Союзмяса“ должны составлять в трех экземплярах формуляры на каждый вагон.

После погрузки мяса они прикалываются в конверте к внутренней стенке двери вагона. По разгрузке вагона формуляры с заполненными графами отсылаются в тот же день: один экз. отправителю, другой — крайконторе района погрузки мяса, третий — правлению „Союзмясо“.

Соответствующие графы формуляра заполняются на станциях отправления и назначения.

Формуляры заключают в себе следующие сведения: время погрузки мяса или мясопродуктов, станцию погрузки, станцию назначения, конторы отправления и назначения, наименование груза, число мест и вес груза при погрузке и выгрузке, размеры недостачи или излишка при выгрузке, качество разделки и обработки груза, состояние вагона, время отправления и прибытия вагона, качественную оценку мяса и состояние мяса при погрузке и выгрузке, подписи отправителей и получателей и присутствующих при этом экспертов, ветврачей и ж.-д. агентов.

Сведения о состоянии и качестве мясопродуктов должны браться из сертификатов государственной инспекции по качеству. К формуляру, следующему с грузом, прилагаются почтовая открытка-извещение и копия контрольного листа НКПС.

Осмотр грузов, перевозимых с охлаждением или отоплением, может производиться только при закрытых дверях вагона; погрузочное помещение освещается фонарями.

Утвержденная НКПС и НКснабом СССР в июле 1931 г. инструкция по транспортировке мясных грузов устанавливает, что в случаях порчи мясопродуктов по вине железных дорог, например вследствие несоблюдения срока в доставке или условия обслуживания в пути, железные дороги несут материальную ответственность в размере фактических потерь (подробности о перевозке мяса и мясопродуктов см. в упоминавшейся инструкции, а также в книжке А. Н. Беркова „Руководство по транспортировке живого скота, мяса и мясопродуктов“, изд. „Снабкооп“, 1932. В гл. IV книги инструкция приведена в выдержках).

Применение тарифов производится на основании правил № 4 „Расчет плат и особых сборов за перевозку скоропортящихся грузов в специальном и приспособленном подвижном составе“ (часть I свода грузовых тарифов).

В правилах приведены расчетные нормы веса скоропортящихся грузов при перевозке в специальном подвижном составе и расчетная таблица сборов, взимаемых за хладотранспорт.

## XVI. Прямые железнодорожно-водные сообщения

Прямое смешанное железнодорожно-водное сообщение осуществляется между всеми станциями железных дорог, открытыми для грузовых операций, и между отдельными пристанями и портами

с определенным видом перевозок. Эти пристани и порты перечислены в особом алфавитном списке. (См. тарифное руководство № 2 изд. 1931 г.)

Перевозки совершаются по *накладным прямого смешанного железнодорожно-водного сообщения.*

*Путь следования* с указанием пункта перевалки определяется станцией отправления, когда груз следует в плановом порядке; в противном случае — отправителем.

*Срок доставки* определяется по совокупности перевозки по железным дорогам и воде с расчетом отдельно по железным дорогам, отдельно по воде.

*Тарифные платежи* рассчитываются отдельно за протяжение железных дорог и отдельно за перевозку по воде.

В пунктах перевалки провозные платежи за ж.-д. или водное протяжение заверяются ж.-д. станцией за ж.-д. протяжение и пристанью — за водное протяжение.

В настоящее время действуют правила перевозки грузов в прямом смешанном железнодорожно-водном сообщении. (Тарифное руководство № 2 и свод водных тарифов на перевозку в прям. смеш. железнодорожно-водном сообщении).

Провозная плата за речной транспорт определяется по своду грузовых тарифов речного транспорта СССР (части I, II, III и IV), причем часть II — алфавит к номенклатуре грузов — является общим для железных дорог и для водного транспорта, за железнодорожный — по своду грузовых тарифов ж.-д. транспорта.

## XVII. Международные сообщения

В настоящее время СССР состоит в международном сообщении с рядом европейских и азиатских стран. *Таковыми сообщениями являются:*

- а) советско-польское грузовое сообщение;
- б) советско-литовско-германское грузовое сообщение;
- в) советско-латвийско-эстонское грузовое сообщение;
- г) советско-финляндское грузовое сообщение;
- д) советско-австрийское и чехо-словацкое грузовое сообщение;
- е) советско-турецкое;
- ж) советско-германо-литовско-латвийское;
- з) эстони-китайско-японское грузовое сообщение транзитом через СССР.
- и) советско-польско-германское.

В основу правовых взаимоотношений между СССР и договаривавшимися государствами положена Бернская международная конвенция о перевозке грузов (1924 г.) с объединенными постановлениями международного транспортного комитета с изменениями, которые приведены в общих постановлениях наших международных тарифов.

В международные сообщения включены не все, а лишь некоторые станции наибольшего грузооборота. Списки их приведены в тарифных руководствах соответствующих сообщений.

Перевозка совершается по *накладным международного образца*. Накладные составляются на языках стран участниц перевозки.

*Провозная плата* рассчитывается в основных направлениях по прямым тарифам. Такие тарифы указывают расстояния по дорогам каждой страны, вступившей в соглашение, и провозные платежи по номерам или обозначениям, принятым в каждой стране.

Тарифы приводят в номенклатурном перечне названия перевозимых грузов на языке стран участниц данного сообщения.

*Плата может быть уплачена* при отправлении. В таком случае в накладной большинства советских международных сообщений делается соответствующая отметка.

В некоторых сообщениях (в советско-австрийском и чехо-словацком, в советско-литовско-германском) составляется *франкатурная запись*: документ, следующий при накладной на ст. назначения в качестве документа, определяющего авансовый взнос платежей (подробности о международных грузовых перевозках в Бернской международной конвенции о перевозке грузов 1924 г., изданной в тарифном руководстве № 315 и своде грузовых тарифов международных сообщений. Кроме того, см. книжку В. И. Зельцер „Краткое руководство по оформлению перевозок в прямых международных грузовых сообщениях СССР“. Изд. 2-е 1932 г. Ленинград.

СССР состоит в связи по *международным пассажирским сообщениям* почти со всеми странами Европы.

Основным сообщением является советско-балтийско-средне-европейское сообщение с Польшей, Германией, Чехо-Словакией, Австрией, Италией, Эстонией, Латвией и Литвой.

По европейско-азиатскому сообщению через Сибирь СССР состоит в международном сообщении с Англией, Францией, Бельгией, Швецией, Финляндией, Германией, Италией, Австрией, Чехо-Словакией, Польшей, Литвой, Латвией, Эстонией—со стороны запада и с Китаем, Манчжурией, Японией и Кореей—со стороны востока (подробности в тарифных руководствах по указанным двум сообщениям).

*инж. А. Н. Антошин*

## РАЗДЕЛ ПЯТЫЙ

### КАДРЫ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

#### I. Инженерно-технические кадры в настоящее время

Общая насыщенность нашего ж.-д. транспорта инженерами и техниками с законченным техническим образованием значительно ниже, чем в промышленности страны, и равна в данное время<sup>1</sup> на каждые 1000 постоянных работников транспорта: инженеров—3,5 и техников—8,4.

В области эксплуатации железных дорог соответственно число инженеров-эксплуатационников ориентировочно равно 1,2 и техников 3,5.

На 100 км пути ж.-д. сети всего приходится инженеров—9 и техников—25, а по эксплуатации соответственно только—1,4 и 4,5.

В абсолютных цифрах *средний и высший комсостав по эксплуатации* железных дорог выражается по состоянию на 1932 год в следующих величинах:

1. Начальников и зам. начальников отдела эксплуатации в управлениях дорог и районах . . . . .	220
2. Руковод. секторов и групп (только инженеров) и инженеров в управлениях дорог и районах . . . . .	1 400
3. Инженеров на станциях . . . . .	209
4. Техников в управлениях дорог и районах . . . . .	1 150
5. " хладотранспорта . . . . .	156
6. " на станциях . . . . .	143
7. Диспетчеров и пом. диспетчеров . . . . .	2 692
8. Начальников станций и остановочных пунктов . . . . .	5 789
9. Зам. и пом. начальников станций . . . . .	11 577
10. Дежурных по станции и зав. маневрами . . . . .	10 176
11. Запасных агентов . . . . .	1 678
12. Зав. поездными бригадами . . . . .	213

*Работников основных профессий* по эксплуатации железных дорог насчитывается соответственно:

1. Кондукторов пассажирских поездов . . . . .	14 445
2. " грузовых поездов . . . . .	73 770
3. Нарядчиков поездных бригад . . . . .	928
4. Стрелочников . . . . .	59 447
5. Снепщиков, составителей, скрутчиков . . . . .	17 598
6. Башмачников и сигнальщиков . . . . .	6 245
7. Списчиков и отметчиков . . . . .	1 820
8. Служителей грузового двора, пакгауза и платф. . . . .	851

Из общего количества инженеров по эксплуатации около 2000 непосредственно на производстве (на станциях) работало

<sup>1</sup> На 1 января 1932 г.

только 10—11% и около 35% в районах; соответственно техников на станциях 10% и в районах — 40%<sup>1</sup>.

## II. Система образования на транспорте в первую пятилетку

1. Втузы. К началу первой пятилетки в 1928 году *транспортные втузы*, готовящие работников эксплуатации железных дорог (их было всего два: в Москве и Ленинграде с количеством студентов около 700), не обеспечивали нужных темпов и условий подготовки соответствующих специалистов.

После решений ноябрьского пленума ЦК ВКП(б) (1929 г.) произведен решительный сдвиг в деле реорганизации транспортных втузов и подготовки кадров специалистов. XVII партконференция 1932 г. еще более заострила эту задачу, указав, что „решение проблемы технических кадров есть важнейший элемент успешного осуществления задачи классовой революции в нашей стране и успешности строительства социализма“.

На базе МИИТа (Московского института инженеров транспорта) вырос в 1931 г. самостоятельный *Эксплоатационный институт имени Сталина*; вновь организовались *эксплоатационные институты в Киеве* (1931 г.) и *Иркутске* (1932 г.) и открылись *эксплоатационные факультеты при ин-тах в Харькове, Днепрпетровске, Тифлисе и Ташкенте*.

Семь высших учебных заведений эксплуатационной специальности (и отделение ТЭИ) уже в 1932 году имели *контингент учащихся* 2133 чел. на дневном отделении и 756 на вечернем, кроме того 312 вечерников в 8 филиалах этих ин-тов в городах: Свердловск, Саратов, Воронеж, Вологда, Казань, Одесса, Гомель, Дебальцево. Всего студентов-эксплоатационников имелось 3201.

К тому же эта специальность была разбита по *профилям*, из которых наиболее характерны: станционники, эксплуатационники, холодильщики, по технике безопасности (функционирует с 1932 г.), складского хозяйства и др.

*Распределение студентов-эксплоатационников по профилям* по втузам по состоянию на 1932 год вместе с приемом 1932 г. см. на 524 стр.

Уже *прием прошлого года* (1932 г.) дает 1955 чел. (875 дн. + 1075 веч.), что по сравнению с выпуском в 310 человек дает наглядную картину темпов пополнения недостающих кадров-эксплоатационников. В 1933 году в целях укрепления материальной базы ВТУЗ'ов и концентрации их сил вновь объединена часть транспортных ВТУЗов в Москве (МЭИИТ, ТЭИ и др.)

2. Техникумы. Еще более наглядную картину роста дают *эксплоатационные техникумы*, выросшие до 30 единиц с охватом студентов в 3887 чел. дневных и 1222 чел. вечерних, или всего 5109 против незначительной цифры в 400—500 чел. к началу первой пятилетки.

<sup>1</sup> Согласно постановлению СНК и ЦК ВКП(б) о транспорте от 3 июля 1933 г. аппараты НКПС, упр. влений дорог и районов сокращены, часть функций упразднена, и основная масса специалистов переброшена непосредственно на станции, где их должно быть не менее 60—70 /о всего наличного состава.

Местонахождение	Наименование	Всего студентов эксплуат.		И з н и х						Приема 1932 года		
				Эксплоат. общ.		Станцион.		Холодильщ. к в				
		днев.	веч.	днев.	веч.	днев.	веч.	днев.	веч.	днев.	веч.	
Москва . . . .	МЭИИТ	906	228	622	165	100	21	186	42	175	225	
Москва . . . .	Т-И	1 0	85	2 0	85	—	—	—	—	150	175	
Ленинград <sup>1</sup> . . . .	ЛЭМУСК	380	56	338	28	42	28	—	—	—	—	
Иркутск <sup>2</sup> . . . .	ВСЭИТ	—	—	—	—	—	—	—	—	250	50	
Днепропетровск . . . .	ДЭМИТ	—	67	—	—	—	67	—	—	—	—	
Киев . . . . .	КЭИЖТ	305	101	192	101	113	—	—	—	50	225	
Тифлис . . . . .	ЗЭМИТ	187	53	187	31	—	22	—	—	75	75	
Ташкент . . . . .	САЗИТ	64	30	44	30	20	—	—	—	100	75	
Харьков . . . . .	ХЭМИТ	101	136	101	136	—	—	—	—	75	250	
Всего . . . . .		—	2 133	756	1 774	576	275	133	186	42	875	1 075

Прием по техникумам на 1932 год был равен 4 510 чел. против выпусков 872 чел.

*Наличие эксплуатационных техникумов на 1933 год по железным дорогам сети СССР см. на 525 стр.*

Из общего контингента учащихся транспортных вузов и техникумов на 1933 год с приемом 1932 года 110 000 чел. (где решающее значение придано механическим и путевско-строительным специальностям) инженерам эксплуатации предоставлено 15,2% мест, а техникам 13,3%, и все же этого количества новых командных кадров по эксплуатации недостаточно для покрытия потребности на непосредственной оперативной работе на станциях, в районах и т. п.

За последние 2—3 года возник и быстро вырос *новый вид учебы во вузах и техникумах—без отрыва от производства*, давший уже по эксплуатационной специальности до 30% всего студенчества, а по приему 1932 года даже равный 54%.

Такой способ учебы без отрыва от производства создает огромные возможности пропустить через вузы и техникумы основные массы практиков, занимающих административно-технические и руководящие инженерные должности в эксплуатации, что повысит технический уровень эксплуатационной работы и ее качество.

В 1932 году был произведен генеральный просмотр всех учебных программ вузов, где был вскрыт ряд дефектов, как-то: аполитичность, оппортунистические и буржуазные установки, слабое освещение задач коренной социалистической реконструкции железнодорожного транспорта с его ведущим звеном в перспективе развития—электрификацией железных дорог. Пересмотрены, также отобраны лучшие и создаются вновь учебники для ВТУЗов и техникумов эксплуатационной специальности. Для подготовки кадров ведущей профессии диспетчеров в 1933 г. открыты Центральные курсы на 500 человек.

<sup>1</sup> В Ленинграде и Днепропетровске нового приема студентов-эксплуатационников нет; отделения эти закрываются после выпуска наличного состава студентов.

<sup>2</sup> В Иркутске институт открыт только в 1932 году.

№ по пор.	Местонахождение	Какие дороги	Всего студентов		Из них холодн.		Примечание
			дневн.	вечерн.	дневн.	вечерн.	
1	Днепропетровск .	Екатер.	217	22	—	—	
2	Ясиноватая . . . .	—	—	27	—	—	
3	Чита-11. . . . .	Забайк.	172	—	—	—	
4	Тифлис . . . . .	Закавк.	57	54	—	36	
5	Баку . . . . .	—	88	—	—	—	
6	Гомель . . . . .	Западн.	183	13	—	—	
7	Ржев-1 . . . . .	МВБ ж. д.	93	28	—	—	
8	Орша . . . . .	—	115	22	—	—	
9	Казань . . . . .	М.-Каз.	160	13	—	—	
10	Рязань . . . . .	—	33	—	—	—	
11	Орел . . . . .	М.-Кур.	63	67	—	—	
12	Петрозаводск . . . .	Мурм.	—	21	—	—	
13	Ленинград . . . . .	Окт.	410	91	158	—	
14	Дно . . . . .	Октябр.	—	7	—	—	
15	Омск . . . . .	Омск.	107	31	56	31	
16	Свердловск . . . . .	Пермск.	61	75	—	—	
17	Сар тов . . . . .	Ряз.-Ур.	161	—	—	—	
18	Оренбург . . . . .	Сам.-Злат.	126	46	—	—	
19	Самара . . . . .	—	169	40	—	—	
20	Орджен (Владикавказ) . . . . .	Сев.-Кав.	147	—	—	—	
21	Краснодар . . . . .	—	—	54	—	—	
22	Томск . . . . .	Томск.	90	—	—	—	
23	Алма-Ата . . . . .	Турксиб.	41	—	—	—	
24	Хабаровск . . . . .	Уссур.	94	28	—	—	
25	Воронеж . . . . .	Юго-Вост.	135	20	—	—	
26	Киев . . . . .	Юго-Зап.	256	186	70	40	
27	Дебальцево . . . . .	Южных	—	23	—	—	
28	Феодосия . . . . .	—	349	34	—	—	
29	Ашхабад . . . . .	Ср.-Азиат.	80	—	—	—	
30	Москва . . . . .	при МЭИИТ	—	135	—	—	
31	Москва . . . . .	Северн.	435	163	455	163	
Всего в 30 техникумах .			3887	1222	719	270	

Не получил еще широкого распространения, но имеет большую будущность *метод заочного обучения* и требует к себе внимания как один из подсобных рычагов охвата широких масс работников транспорта технической учебой.

До сих пор единицами насчитываются аспиранты по эксплуатационной специальности для заполнения кадров преподавателей и професоров, и только в 1932 году впервые было принято на учебу в МЭИИТ эксплуатационников с педагогическим уклоном в количестве 75 человек и ведутся занятия с аспирантурой.

**3. Научно-исследовательский институт эксплуатации.** Разработка научных проблем эксплуатации и экономики железных дорог и научно-исследовательская работа по актуальным вопросам оперативного руководства, организации и планирования перевозок получила свое оформление в виде специального Научно-исследовательского института эксплуатации железных дорог в системе НИИТ НКПС при Центральном эксплуатационном управлении.

Этот институт организован с весны 1931 года.



Для пополнения кадров научных работников на транспорте и создания своей производственной технической интеллигенции коллегия НКПС приняла постановление организовать с 1932 года при транспортных НИИ рабочую аспирантуру, что и начинает реализовываться также по Институту эксплуатации железных дорог.

Вокруг Научно-исследовательского института эксплуатации концентрируется сеть *научных корреспондентов и специальных пунктов* из производственников-эксплуатационников, работающих по заданиям НИИ.

При НИИ эксплуатации созданы две *экспериментальные базы* на сортировочных станциях Московского узла, при помощи которых осуществляется проверка теоретических выводов института, две нормативно-исследовательские станции и специальный вагон-холодильная лаборатория.

### III. Перспективы подготовки кадров во вторую пятилетку

Гигантский размах и объем технической реконструкции ж.-д. транспорта, с успехом осуществляемые на нашей сети по плану 2-й пятилетки вместе с развертыванием строительства новых железных дорог не менее 12 000 км, с постройкой нескольких новых десятков мостов через главные водные пути, с введением мощных локомотивов и большегрузных вагонов, с развертыванием электрификации на ряде дорог, с широким введением автосцепки, автоблокировки, тепловозов — все это требует от работников эксплуатации большевильской борьбы за выковывание новых десятков тысяч кадров специалистов, способных обеспечить принятые темпы работы ж.-д. транспорта для удовлетворения насущной потребности народного хозяйства Союза.

Эксплуатационные условия внедрения реконструктивных элементов на железных дорогах приходится разрабатывать отдельно на переходный период и на окончательное их осуществление по сети. Для осуществления этого пока еще не создано достаточного количества кадров, практически подготовленных к работе в новых условиях.

Речь идет не только о переподготовке, но и о переквалификации ряда профессий эксплуатационников, меняющих свое лицо и даже отмирающих вовсе.

Так, с введением автоблокировки совсем иная роль выпадает на долю стрелочников и сигнальщиков, значительно сокращаемых количественно и превращающихся в квалифицированных работников СЛБ, умеющих обращаться с механизмами.

Автосцепка и автотормоза уничтожают профессию сцепщиков, скрутичков и тормозильщиков, значительно сокращают потребность в кондукторах и составителях.

Механизация сортировочных горок аннулирует профессию „башмачника“ и меняет лицо зав. маневрами.

Появится ряд новых профессий, которые придется пополнять кадрами за счет переквалификации отмирающих или сокращенных

профессий. Обязанности диспетчера и дежурного по станции будут возлагаться только на инженеров.

Все это требует большой гибкости и ориентировки руководящих работников эксплуатации в расстановке сил, правильном их подборе и своевременной их подготовке и переквалификации.

Уже принятые в первую пятилетку формы тех каналов, по которым должна идти политехнизация знаний основных масс эксплуатационников, являются наиболее практичными и может быть требуют только незначительных корректировок. В основном они должны быть углублены.

*Ориентировочный выпуск инженеров-эксплуатационников за второе пятилетие* намечается в количестве 5 000 чел. и *техников* до 15 000 чел.

Стационарная сеть эксплуатационных вузов и техникумов при этом должна быть закреплена и расширена, ориентируясь на создание учебно-производственных комбинатов и расширяя практику учебы без отрыва от производства.

Сеть вузов и НИИТ по эксплуатации (с филиалами) должна увеличиваться за счет передвижки на восток и юг в соответствии с новым размещением производительных сил страны.

Особо актуальной является проблема создания кадров высококвалифицированных специалистов из нацменьшинств СССР и женщин.

*инж. В. М. Стемпковский*

## О РАБОТЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

## Постановление Совета Народных Комиссаров Союза ССР и Центрального Комитета ВКП(б)

Совет Народных Комиссаров Союза ССР и Центральный Комитет ВКП(б) устанавливают, что, несмотря на неуклонный рост технических средств железных дорог и улучшение материальных условий жизни железнодорожников, план железнодорожных перевозок систематически не выполняется и размер перевозок не только не увеличился, а, наоборот, уменьшился за 1-й квартал 1933 года до 61 млн тонн против 67 млн тонн в 1-м квартале прошлого года. Начавшееся улучшение в работе железных дорог за период 1931—1932 гг. НКПСом и дорогами не было закреплено. В результате позорное для железнодорожного транспорта увеличение крушений и мелких аварий на дорогах.

Совет Народных Комиссаров Союза ССР и Центральный Комитет ВКП(б) считают главной причиной совершенно неудовлетворительной работы железных дорог недостатки руководства, недостатки организационного характера, все еще не изжитый, окончательно обикровившийся канцелярско-бюрократический метод руководства железными дорогами, начиная от районов и дирекций и кончая центральными управлениями НКПС.

Нельзя дальше терпеть нынешнюю совершенно неправильную организацию зарплат, в основе которой все еще лежит уравнителька и при которой зарплата рабочих и служащих тем выше, чем ближе работники к канцелярии и чем дальше они от депо, от мастерской, от станции и вообще от работы на линии.

Нельзя дальше терпеть доведенную до крайности многочисленность и дробность норм выработки и расценок, путающие рабочих и дезорганизирующие работу, равно как нельзя терпеть такого положения, когда ответственное дело нормирования труда и установления расценок поручено не мастерам и другим оперативным руководителям в депо, на станциях, на дорогах и в НКПС, а второстепенным работникам из канцелярий, оторванным от живой работы.

Нельзя дальше терпеть такого положения, что две трети инженерно-технических работников железнодорожного транспорта заполняют канцелярии районов, дирекций и НКПС, а на линии осталась только третья часть состава инженерно-технических работников транспорта. В результате этого решающие участки транспорта—депо, станция, дистанция пути и связи работают без квалифицированных технических сил и не справляются со своим делом.

Нельзя дальше терпеть такого положения, когда руководящие работники подбираются не по деловому признаку, когда коммунисты из руководящих кадров, занимая ответственные посты на транспорте, не знают, не изучают серьезно техники дела и попусту кичатся своим партийным билетом, между тем, как знающие дело и умеющие руководить беспартийные работники оттираются от руководства, исходя из того, что у них нет партийного билета.

Нельзя, наконец, терпеть такого положения, когда руководители районов, дорог и управлений НКПС сводят задачи руководства к даче «общих» директив и многочисленных приказов, не вникая в то, что главное руководство теперь состоит в фактической повседневной проверке исполнения директив и приказов на месте—в депо, на станции, в дистанции.

Совет Народных Комиссаров Союза ССР и Центральный Комитет ВКП(б) особо отмечают совершенно ненормальное положение дирекции дороги в существующей системе управления железнодорожного транспорта. Эта ненормальность заключается, прежде всего, в том, что установленное решением Совета Народных Комиссаров и Центрального Комитета в 1931 году сокращение аппарата районов и усунутие в нем грубых извращений функционального типа не было проведено в жизнь и районы на практике превратились в нечто вроде маленьких дирекций дорог, мешающим централизованному управлению дорогой. С другой стороны, отдельные центральные управления НКПС нередко пытаются непосредственно руководить линейными органами через голову дирекций дорог и этим создается недопустимая путаница в управлении дорогами.

Результатом этих и подобных им недостатков является неудовлетворительная работа железнодорожного транспорта и совершенно недопустимое состояние ряда отраслей железнодорожного хозяйства.

Примерами та ого недопустимого состояния железнодорожного хозяйства являются такие факты, как: а) разбросанность капитальных работ по большому количеству новых объектов, вместо сосредоточения капитальных работ на основных участках существующей железнодорожной сети; б) заброшенность работы с вагонным парком, вместо выделения его в самостоятельную часть железнодорожного хозяйства; в) практика установления крайне сниженных норм для ремонта паровозов и вагонов, ведущая к недопустимому снижению качества ремонта и частичному разрушению паровозо-вагонного хозяйства; г) все еще не редко формальное проведение спаренной езды на паровозах, на недопустимость чего неоднократно указывали партия и правительство; д) запущенность путевого хозяйства, сопровождающаяся к тому же проведением ряда технически недопустимых „упрощенческих“ мероприятий.

Ярким примером неудовлетворительности руководства железнодорожным транспортом является состояние аппарата НКПС и дорог, разрушение которого, особенно в центре, не только не прекратилось, но и продолжало до последнего времени возрастать. К тому же в аппарате железнодорожного транспорта снизу доверху—на станциях, депо, в районах, дирекциях и НКПС—дошло до крайних пределов нагромождение всякого рода подсобных органов управления. Здесь мы имеем одно из худших проявлений так называемой „функциональной системы“ в управлении, выражающееся в искусственном выделении ряда функций со множеством совершенно ненужных отделов и секторов, что ведет, вместо сосредоточения дела управления депо, станцией, районом, дорогой, к его рассредоточению, к устранению действительного оперативного руководства и к уничтожению действительной ответственности за это руководство, т. е. к обезличке управления и обезличке ответственности, вместо столь необходимого на транспорте укрепления единичности.

Еще более ярким примером неудовлетворительности руководства нужно признать многочисленность крушений и мелких аварий, являющихся результатом недисциплинированности, плохой работы коммунистов, отсутствием у них революционной бдительности. Большое количество крушений происходит из-за горения бунк, из-за преступно-небрежной смазки вагонов в пути. На смазчиков не обращается должного внимания. Старых квалифицированных смазчиков железные дороги порастеряли, работы по повышению квалификации смазчиков, по устранению большой текучести не ведется. На эту прямую, но крайне важную должность, набирают кого попадет. Часто сюда заходят прямые враги, белогвардейцы и кулаки, получая возможность разрушать ответственнейшую часть железнодорожного хозяйства— вагоны. Паровозная и вагонная смазка в большом количестве расхищается, благодаря полной бесконтрольности со стороны администрации, вагоны остаются без смазки, в пути в лучшем случае отцепляются по горению бунк, а часто это приводит к катастрофам и влечет за собою порчу подвижного состава, грузов, человеческие жертвы и остановку движения. В таких условиях смазчик фактически превращается в организатора аварий и крушений.

Несмотря на то, что железнодорожный транспорт является наиболее централизованным из всех отраслей народного хозяйства СССР, приближающимся по типу к военной организации, организация работы на транспорте и введение железной дисциплины далеко отстают не только от военных организаций, но

и отряда отраслей промышленности. Казалось бы, что в этих условиях на железных дорогах партийные организации и работники коммунисты, работающие на транспорте, должны были проявить свою классовую бдительность и чуткость для успешного разоблачения классово-враждебных элементов и борьбы с ними. Казалось бы, что партийные организации должны были соответственно усилить свою партийно-массовую работу для поднятия дисциплины и уд. ричества, для поднятия дисциплины и боевого духа работающих. Однако, этого на большинстве железных дорог, районов, станций, депо не имеется. Многие партийные ячейки проявляют политическую слепоту и не разоблачают классовых врагов, пролезающих на железные дороги и пытающихся вести вредительскую и разлагающую работу.

*Против прогульщиков, летунов и прочих дезорганизаторов производства на железных дорогах не создано еще должной атмосферы всеобщего осуждения и позорного изгнания их из рядов железнодорожников. Ряд коммунистов не только не возглавляет борьбы с разгильдяйством и распущенностью, ведущими к крушениям, но сам допускает нарушения трудовой дисциплины и является непосредственным виновником аварий и крушений. Ряд партийных ячеек, вместо развёртывания политической работы в массах, на основе глубокого изучения производственных вопросов и овладения техникой железнодорожного транспорта по существу, на деле занимается заседательской суетней, дублированием работы хозяйственников поверхностной кампанейщиной. На железнодорожном транспорте больше чем в какой-либо другой отрасли народного хозяйства имеются случаи жуеударничества и очковтирательства.*

Улучшение в смысле внедрения дисциплины, имеющееся за последние полтора года, в связи с организацией института парторгов на железнодорожном транспорте, крайне недостаточно для действительного перелома в работе железных дорог.

Для достижения должных результатов в деле насаждения сознательной пролетарской дисциплины на железнодорожном транспорте необходимо сделать следующий шаг, а именно ввести по всей сети железных дорог систему политотделов.

*Совет Народных Комиссаров Союза ССР и Центральный Комитет ВКП(б) постановляют:*

1. Для ликвидации организационных недостатков в деле управления железнодорожным транспортом:

а) Укрепить единоначалие и усилить ответственность руководителей за порученное им дело, ликвидировать множественность заместителей как в НКПСе, так и на дорогах.

б) Изъять дело распределения кадров и проверки исполнения из ведения второстепенных работников и под инить его непосредственно в НКПСе—Народному Комиссару, на дорогах—начальнику дорог, в районах, на станциях и в дистанциях—соответствующим начальникам.

в) Поднять хозяйственное значение и ответственность дороги, подчинив непосредственно директору (начальнику) дороги районы, депо, дистанции пути и связи, с образованием в управлении дороги соответствующих служб.

г) Реорганизовать районы, ограничив их функции главным образом функциями регулирования движения.

д) Сократить общее количество служащих во всей системе НКПС и особенно в самом НКПС и в районах, упразднив значительную часть функциональных отделов и должностей с тем, чтобы освобождающихся инженеров, техников и хозяйственников перевести на работу в депо, на станции, в дистанции пути и связи.

е) Сосредоточить работу руководителей железнодорожного транспорта сверху донизу на непосредственном оперативном руководстве дорогой, депо, станциями, дистанциями пути и связи, максимально сократив количество приказов и статическую отчетность.

ж) Назначение на руководящие хозяйственно-технические должности в депо, на станции, в дистанции, в районе и на дороге производить, как в отношении коммунистов, так и в отношении беспартийных специалистов, путем предварительной проверки соответствующих кандидатов через специальные аттестационно-испытательные комиссии, учреждаемые в каждом предприятии (хозяйственной организации) под непосредственным руководством соответствующего начальника предприятия (хозяйственной организации).

2. Для ликвидации недостатков в системе заработной платы и в практике нормирования труда:

а) Обеспечить более высокую заработную плату для рабочих и инженерно-технических работников, непосредственно занятых на линии (депо, станция, дистанция пути и связи).

б) Улучшить систему прогрессивно-премиальной оплаты труда, установив для ведущих групп рабочих повышенные прогрессивные расценки, а в депо—премирование.

в) Увеличить фонд заработной платы инженерно-технического персонала, занятого непосредственно на производстве с тем, чтобы инженер и техник, работающие на станции, в депо, в дистанции пути и связи, получали оклады выше на 15%, чем равноценные по квалификации работники в аппаратах управления дорог и НКПС.

г) Ликвидировать многочисленность и дробность норм выработки и расценок, возложив непосредственную ответственность за дело нормирования на хозяйственно-технических руководителей.

3. В целях улучшения основных отраслей железнодорожного хозяйства:

а) Сосредоточить капитальные работы на основных участках существующей железнодорожной сети за счет уменьшения разбросанности этих работ, в частности за счет новых линий.

б) Пересмотреть нормативы для ремонта паровозов и вагонов, как чрезмерно низкие и вредные для железнодорожного хозяйства.

в) Разделить управление (службу) тяги на два управления (службы)—на управление паровозов и управление вагонов, всемерно укрепив управление, ведающее вагонным парком и его ремонтом.

4. Реорганизовать институт парторгов, создав политотделы на железнодорожном транспорте, с подчинением политотделам всех партийных организаций на железнодорожном транспорте.

5. Немедленно приступить к проведению в жизнь утвержденного ЦИК и СНК Союза ССР дисциплинарного устава на железных дорогах и обеспечить на основе его проведения установление твердой трудовой дисциплины.

*Председатель Совета Народных Комиссаров Союза ССР В. МОЛОТОВ  
(СКРЯБИН)*

*Секретарь Центрального Комитета ВКП(б) И. СТАЛИН*

3 июля 1933 г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

### О ПЕРЕСТРОЙКЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

*Постановление Совета Народных Комиссаров Союза ССР и Центрального Комитета ВКП(б)*

*Совет Народных Комиссаров Союза ССР и Центральный Комитет ВКП(б) постановляют утвердить следующие решения Народного Комиссариата Путей Сообщения о перестройке в штатах органов управления железнодорожного транспорта, принятые на основе постановления СНК и ЦК от 3 июля „О работе железнодорожного транспорта“.*

#### 1. По аппарату НКПС

1. Упразднить следующие ныне существующие в НКПС управления и тресты

а) Управление труда, передав вопросы труда соответствующим управлениям и отделам;

б) Управление техпропаганды, передав эти функции отделу по подготовке кадров и „Транжелдориздату“;

в) Комитет по реконструкции транспорта, передав функции планово-экономическому отделу и совещанию при Наркоме;

г) Управление транспортного машиностроения и запасных частей, пере-  
функции по заказам подвижного состава и запасных частей Управлению парово-  
ного хозяйства и Управлению вагонного хозяйства;

д) Контору по проектированию механизмов и машин („Проектмехмаш“);

е) Коммунальное Управление, передав эти функции Управлению пути;

ж) Научно-техническое управление, передав эти функции управлениям  
отделам;

а) Цураспред, передав эти функции соответствующим управлениям и отделам;

и) Управл.ние реконструкции Московского узла, передав функции этого управ-  
ления в управление эксплуатации;

к) Гипроавотранс, с превращением его в проектную контору при парово-  
ремонтном тресте;

л) Трест технико-экономических изысканий, передав его функции Управлен-  
нового железнодорожного строительства;

м) Управление контроля и проверки исполнения, организовав при Наркоме  
группу контроля и проверки исполнения;

н) Научно-исследовательский институт труда и экспериментально-конструк-  
ский институт, передав функции этих институтов в институты при Управлениях  
отделах.

2. Установить следующую структуру основных центральных управлений и  
делов НКПС:

а) Политуправление;

б) Управление эксплуатации;

в) Управление паровозного хозяйства;

г) Управление вагонного хозяйства;

д) Управление пути и сооружений;

е) Управление сигнализации и связи;

ж) Управление нового железнодорожного строительства.

3. Реорганизовать следующие управления и тресты в центральные отделы:

а) Цыланово-экономический;

б) Финансовый;

в) Материального снабжения;

г) Электрификация;

д) Лесного хозяйства;

е) Подготовка кадров;

ж) Главная Инспекция при Наркоме;

з) Учета;

и) Мобилизационный;

к) Санитарно-врачебный;

л) Охраны путей сообщения;

м) Тылового ополчения;

н) Бюро по международным сообщениям;

о) Административно-организационный;

п) Управление Делами;

р) Комитет стандартизации;

с) Тарифный комитет;

т) Арбитраж.

Организовать в НКПС отдел по рабочему снабжению.

4. Сохранить и реорганизовать следующие тресты:

а) Паровозо-ремонтных заводов, с подчинением Управлению паровозно-  
хозяйства;

б) Вздоно-ремонтных заводов, с подчинением Управлению вагонного хозяйства;

в) Трест машиностроения;

г) Транжелдориздат, объединенный с Транспечатью.

В отмену существующего порядка назначений, установить, что Нарком и  
посредственно на начнет и смещает начальников управлений и отделов и их  
заместителей—по НКПС, начальников дорог и их заместителей и начальников служб  
дороги: эксплуатации, паровозов, вагонов, пути и связи, а также начальников  
районов, директоров трестов и заводов.

Вместо существующего общего штата по НКПС (с институтами) в количестве 631 человек, установить общий штат центрального аппарата НКПС (с институтами) 4 262 человек, и без института—3 291 человек.

## II. Управление дороги

1. Основной хозяйственной единицей железнодорожного транспорта является дорога. Начальник дороги полностью отвечает за состояние всего хозяйства и работу данной дороги и подчиняется непосредственно Наркому.

В соответствии с этим прекратить сложившуюся в некоторых управлениях НКПС практику руководить отдельными линейными организациями дороги через голову начальника дороги.

2. Важнейшей задачей начальника дороги является ликвидация канцелярско-бюрократических методов в работе служб и отделов дороги и осуществление конкретного живого руководства линией, установление твердой трудовой дисциплины в органах управления и на производстве, точное выполнение указаний и распоряжений НКПС и выполнение установленного НКПС транфинплана дороги.

3. Дорога работает на основе хозрасчета. Средства, отпускаемые НКПС дороге как по эксплуатации, так и на капитальное строительство, находятся в полном распоряжении начальника дороги и расходуются по установленному НКПС плану. Управления НКПС не могут эти средства и материалы перераспределять без согласия начальника дороги или без специального распоряжения Наркома. В плане финансирования дорог должен быть оставлен известный фонд на предусмотренные нужды дороги, который находится в распоряжении начальника дороги.

4. Начальнику дороги непосредственно подчинены районы, основные депо, участки вагонного хозяйства, мажорские, дистанции пути и дистанции связи.

5. Начальник дороги предвостанавливает к назначению Наркомом начальников служб и начальников отделов дороги, заместителей начальников служб и отделов, инспекторов районов, начальников в основных паровозных депо, начальников мастерских и вагонного хозяйства и начальников дистанции пути и дистанции связи по предвостановлению начальников служб дороги.

6. Для осуществления повседневного контроля и проверки исполнения важнейших распоряжений по дороге, начальник дороги имеет при себе штат инспекторов от трех до пяти человек.

7. Упразднить ныне существующие в дирекциях дорог должности и отделы:

- а) коммунальный;
- б) коммерческий;
- в) труда;
- г) учета и распределения кадров;
- д) рационализации;
- е) секретно-шифровальный;
- ж) безопасности движения;
- з) технической пропаганды;
- и) подсобных предприятий.

Функции упраздненных отделов передать в соответствующие службы и оставшиеся при новой структуре отделы.

8. Установить следующую типовую структуру для дорог

- а) начальник дороги;
- б) заместитель начальника дороги;
- в) начальник Политотдела дороги;
- г) помощник по рабочему снабжению (начальник ОРСа);
- д) организовать в управлении начальника дороги следующие службы: эксплуатация, паравозов, вагонов, пути и сооружений, сигнализации и связи.

Распоряжения начальников служб для линейных административно-хозяйственных звеньев являются обязательными к точному исполнению.

9. Организовать в управлении начальника дороги следующие отделы:

- а) Политотдел;
- б) плановый;
- в) финансовый и отдельно бухгалтерию;



- г) материальный;
- д) рбочего снабжения;
- е) строительный или строительную контору на дорогах (имеющих большой, объем строительных работ);
- ж) электрификации (там, где есть электрифицированные участки);
- з) лесной (на дорогах, занимающихся лесными разработками);
- и) подготовки кадров;
- к) санитарно-врачебный;
- л) учета и отчетности;
- м) мобилизационный;
- н) охраны железных дорог;
- о) административно-организационный.

Вместо ныне существующих штатов в количестве 25 132 установить общий штат для всех дирекций дорог—23 844 ч. (без Политотделов и ОРСов).

### III. Управление района

1. Начальник района непосредственно руководит эксплуатационной работой, обеспечивает нормальное движение поездов и безопасность движения и точное соблюдение всеми агентами правил технической эксплуатации, устанавливает должную трудовую дисциплину и порядок на всех станциях и в поездах, устанавливает измерители работы вагонов и несет за порученную ему работу полную ответственность.

2. Начальник района подчинен непосредственно начальнику дороги, а в отношении выполнения оперативных распоряжений по эксплуатационной работе подчиняется и начальнику службы движения дороги.

3. Начальник района назначается из числа опытных организаторов-администраторов, имеющих достаточные знания в области эксплуатации.

4. Начальнику района подчинены непосредственно в пределах границ района все станции и разъезды.

5. Начальник района следит за точным и своевременным выполнением всех распоряжений начальника дороги и начальников служб, основных депо, вагонных участками, дистанциями пути и связи и контролирует их работу с точки зрения обеспечения всех необходимых условий для точного исполнения графика движения поездов, своевременной подачи паровозов и вагонов, технического осмотра и ремонта паровозов и вагонов, исправного состояния пути и средств связи. В случае невыполнения распоряжений начальника дороги и обеспечения условий для нормального движения поездов со стороны руководящего персонала паровозного и вагонного участка, депо, дистанции пути и связи начальник района, кроме немедленного сообщения об этом начальнику дороги или начальнику соответствующей службы, может сам наложить на виновных административное взыскание в пределах тех прав, которые ему предоставляет устав о дисциплине на железнодорожном транспорте.

Начальник района полностью распоряжается в пределах плана определенными для района средствами и всеми финансово-материальными средствами по эксплуатационному району.

6. Начальник района представляет на утверждение начальника дороги начальников внеклассных и первого класса станций и инспекторов района. Начальник района непосредственно назначает заместителей начальников внеклассных и первого класса станций, всех начальников и их заместителей остальных классов станций и разъездов.

7. В соответствии с усилением роли начальника дороги в отношении линейных организаций—основного депо, вагонного участка дистанций пути и связи и ограничением функций районов исключительно работой по движению поездов (эксплуатации), реорганизовать районы, упразднив следующие, ныне существующие в районах, отделы:

- а) отдел тяги,
- б) отдел пути,
- в) отдел связи,
- г) коммунальный отдел.

- д) учраспред,
- е) отдел труда,
- ж) бюро безопасности движения.

8. Установить следующую структуру района:

- а) начальник района—он же начальник эксплуатации;
- б) начальник Политотдела района;
- в) два помощника начальника района (один—по технической, другой—по коммерческой работе);
- г) инспектора: по паровозам, вагонам, пути, связи и рабочему снабжению по 1—3 для каждой отрасли в зависимости от величины района;
- д) контора района и части: грузовой, пассажирская, коммерческая, счетно-финансовая, мобчасть, техбюро, заведующий кондукторскими бригадами.

Общий штат по району (без диспетчерского аппарата и штата Политотдела) не должен превышать для района первой категории 86, второй—76 и третьей—62.

Вместо существующих общих штатов по районам в количестве 17306—установить общий штат в районах—8840 (без диспетчеров, Политотделов и ОРСов).

#### IV. Управление основного паровозного депо

1. Упразднить следующие ныне существующие в депо должности и бюро:

- а) помощников начальников депо по технической части;
- б) по помощника начальника депо по массовой работе (по производственным совещаниям и рабочим предложениям), передав эти функции начальнику депо и председателю местком;
- в) помощника начальника депо по снабжению;
- г) инженера для технических занятий: инженера бюро экономики труда, инженера по технормированию, инструктора по техпропаганде, передав работу в техническое бюро при начальнике депо;
- д) инструкторов по приемке паровозов;
- е) сократить количество машинистов-наставников до 50% и перевести их на поездную работу в качестве машинистов.

2. Установить следующую типовую структуру для основного депо:

- а) начальник депо;
- б) заместитель начальника депо (инженер);
- в) организовать при начальнике депо техническое бюро в составе 3—5 инженеров и техников для разработки технических вопросов;
- г) установить должности мастеров по паровозному ремонту по специальным видам ремонта (котельного, по подъемке и др.) вместо ныне существующего одного мастера. Должности монтеров в депо упразднить и вместо них ввести должности бригадиров, подчиненных непосредственно мастеру. Монтеров перевести в бригаиры и мастера, в зависимости от их квалификации;
- д) начальнику основного депо подчинить, в пределах обслуживаемого тягового участка, оборотные депо, водоснабжение, теплотехнику и электрические станции;
- е) начальники основных депо назначаются преимущественно из инженеров, техников и практиков, достаточно владеющих техническими знаниями в области паровозного и вагонного хозяйства и имеющих административно-организационный стаж.

#### V. Управление участка вагонного хозяйства

1. Выделить все вагонное дело из ведения паровозных депо и организовать самостоятельные участки по вагонному хозяйству, подчиненные непосредственно вагонной службе управления дороги.

2. Установить следующую структуру для участка:

- а) Начальник вагонного участка—он же начальник вагонного депо.
- б) Заместитель инженер или опытный техник по вагонам.
- в) Техническое бюро (3—5 чел.).
- г) Вагонные мастера (пассажирские и товарные для отдельных видов района)

- д) Бригадиры (по специальностям).
- е) Начальник поездных бригад (проводников и смазчиков).
- ж) Контора при начальнике участка.

## VI. Управление станции

1. Упразднить следующие, ныне существующие на станциях первого класса должности и бюро:

- а) заместителя начальника станции по массовой работе (по производственным совещаниям и рабочим предложениям), передав эту работу начальнику станции председателю телью месткома;
- б) старших помощников начальника станции;
- в) бюро экономики труда, возложив работу по установлению норм и расценок на начальника станции;
- г) бюро изобретательства, возложив эту работу на начальника станции и его заместителей по специальности;
- л) бюро маршрутизации, возложив эту работу на заместителя начальника станции по технической части и сменных дежурных по станции;
- е) уполномоченных по техпрону;
- ж) бухгалтерию, переведя станцию на твердую смету.

2. Установить следующую типовую структуру для станций первого класса:

- а) начальник станции;
- б) два заместителя начальника станции, из которых один по технической части инженер или техник с производственным стажем) и другой—по коммерческой части;
- в) станционные диспетчеры по одному в смену;
- г) дежурный по станции—по отдельным паркам;
- д) составители поездов по отдельным паркам;
- е) заведующий товарной конторой;
- ж) смотритель товарного двора;
- з) весовщики—по количеству и объему грузовых операций;
- и) один—два инженера или техника при начальнике станции для разработки технических вопросов;
- к) контора при начальнике станции.

Предложить НКПС в соответствии со структурой станции первого класса установить структуру всех остальных станций на сети железных дорог.

## VII. Управление дистанции пути

1. Упразднить следующие, ныне существующие на дистанциях пути, должности и бюро:

- в) заместителя начальника дистанции;
- б) помощника начальника дистанции по массовой работе;
- в) бюро экономики труда, возложив работу по установлению норм и расценок на начальника дистанции и дорожных мастеров. Начальнику дистанции для работы по нормированию разрешается иметь одного технического работника;
- г) бюро изобретательства, возложив эту работу на начальника дистанции и дорожных мастеров на своих участках работы;
- л) бюро по технической пропаганде, передав работу по технической подготовке работников дистанции начальнику дистанции и дорожным мастерам.

2. Установить следующую типовую структуру для дистанции пути:

- а) старший дорожный мастер;
- б) смотритель зданий (он же помощник начальника дистанции по гражданским сооружениям);
- в) дорожные мастера по протяжению дистанции;
- г) помощники дорожных мастеров;
- д) бригады по пути;
- е) мостовой мастер.

В крупных железнодорожных узлах организовать специальные жилищные дистанции с подчинением их непосредственно начальнику службы пути дороги.

Начальники дистанции пути должны назначаться преимущественно из инженеров строительного-путейской специальности, имеющих практику путейско-строительных работ и обладающих административно-организационными способностями.

### VIII. Управление дистанции сигнализации и связи

1. Упразднить следующие, ныне существующие на дистанции сигнализации и связи, должности и бюро:

а) помощника начальника дистанции сигнализации и связи по массовой работе;  
б) инструктора по техпроаганде, передав работу по технической подготовке работников дистанции сигнализации и связи начальнику дистанции и техническому персоналу по специальности (по сигнализации, централизации и блокировке, по связи).

2. Установить следующую типовую структуру для дистанции сигнализации и связи:

а) начальник дистанции;  
б) помощник начальника дистанции (инженер по сигнализации, централизации и блокировке);

в) ревизор инструктор;  
г) инженер или техник связи.

Начальники дистанции сигнализации и связи назначаются преимущественно из инженеров или практиков, достаточно владеющих техническими станциями в области сигнализации и связи и имеющих административно-организационный опыт.

### IX. О начальнике депо, вагонного участка, станции, дистанции

1. Начальник депо, вагонного участка станции, дистанции является единоличным полноправным руководителем работ, непосредственно отвечает за выполнение плана по депо, вагонному участку на станциях, в дистанциях и наблюдает за исправностью технических устройств депо, станции, дистанции и их правильным использованием.

2. Начальнику депо, вагонного участка, станции, дистанции подчиняются—соответственно—все, как постоянные, так и временные агенты и рабочие.

3. Начальник депо, вагонного участка, станции, дистанции производит прием и увольнение всех работников за исключением следующих: по депо—заместителя начальника депо, начальников оборотных депо и мастеров депо; по вагонному участку: заместителя начальника, вагонных мастеров; по станции: заместителей начальника станции, станционных диспетчеров, дежурных по станции и заведующего товарной конторой; по дистанции пути: старших дорожных мастеров и мостового мастера; по дистанции связи: помощника начальника дистанции (инженер СЦБ), ревизора-инструктора и инженера связи. Перечисленные выше работники назначают и смещают начальники служб дороги по представлению начальников депо, станции и дистанции.

4. Начальник депо, вагонного участка, станции, дистанции устанавливает нормы расценки на работы, устанавливает премии агентам и рабочим депо, станции, дистанции в пределах фондов и согласно указаний начальника дороги.

5. Начальник депо, вагонного участка, станции, дистанции обязан вести борьбу прогульщиками, летунами, рвачами и прочими дезорганизаторами железнодорожного хозяйства и увольнять их в соответствии с правилами внутреннего распорядка.

6. Начальник депо, вагонного участка, станции, дистанции обеспечивает безопасность движения в пределах своих участков работы и несет за нее полную ответственность.

Совет Народных Комиссаров Союза ССР и Центральный Комитет ВКП(б) объявляет НКПС:

1. Провести указанные выше мероприятия по перестройке органов управления—депо, станций, дистанций, районов, дорог и НКПС к 1 августа с. г.

2. Произвести к тому же сроку (1 августа) перемещение значительной части инженерно-технических работников и хозяйственников из аппаратов райсонов, дорог

и НКПС на линию для укрепления низовых производственных авеньев—депо, станций, дистанций. Перемещение инженерно-технических работников производить не в порядке общей кампании, а путем тщательного персонального отбора квалифицированных работников с обеспечением их нормальными жилищно-бытовыми условиями на месте.

3. НКПС и ЦУНХУ в 3-месячный срок пересмотреть все формы отчетности, решительно их сократив и оставив лишь абсолютно необходимую для работы дорог статистическую и оперативную отчетность.

4. Возложить на Народного Комиссара Путей Сообщения и Политуправление НКПС, а на дорогах на начальников дорог и Политотделов—ответственность за своевременное и точное проведение в жизнь настоящего постановления.

*Председатель Совета Народных Комиссаров Союза ССР*

**В. МОЛОТОВ (СКРЯБИН)**

*Секретарь Центрального Комитета ВКП(б)*

**И. СТАЛИН**

8 июля 1933 г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3.**

## **О ПЕРЕСТРОЙКЕ СИСТЕМЫ ЗАРОБАТНОЙ ПЛАТЫ И НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

*Постановление Совета Народных Комиссаров Союза ССР и Центрального Комитета ВКП(б)*

Совет Народных Комиссаров Союза ССР и Центральный Комитет ВКП(б) постановляют утвердить следующие решения Народного Комиссариата Путей Сообщения о перестройке системы зарплаты и нормирования труда на железнодорожном транспорте, принятые на основе постановления Совнаркома Союза ССР и ЦК ВКП(б) от 3 июля „о работе железнодорожного транспорта“.

### **1. По улучшению системы зарплаты и нормированию труда**

1. Ликвидировать доведенную до крайности многочисленность и дробность норм выработки и расценок, для чего разработать и ввести небольшое количество типовых норм по крупным измерителям по ремонту паровозов и вагонов, по службам пути и связи к 1 ноября, а по службе эксплуатации к 1 августа 1933 года, отменив к этому времени ранее изданные нормировочники по отдельным дорогам и службам.

2. Ликвидировать существующие тарифно-нормировочные бюро, возложив непосредственное руководство и ответственность за техническое нормирование на соответствующих хозяйственных руководителей. Нормы выработки устанавливать в соответствии с типовыми нормами и тарифным соглашением по службам паровозов и вагонов—цеховым мастерам, по службе пути—дорожным мастерам, по службе связи—электромеханикам, по службе движения—начальникам станций и соответственно утверждать начальникам депо вагонных участков, дистанций пути и связи районов.

Для осуществления контроля за правильностью установления и применения норм и расценок начальникам депо, вагонных участков, станций, дистанций и районов иметь в своем распоряжении 1—2 контрольных нормировщиков-тарифников.

3. Предоставить право мастерам цехов, начальникам депо, вагонных участков, станций, дистанций, в зависимости от конкретных условий в пределах утвержденных фондов зарплаты и заданий по себестоимости повышать и понижать утвержденные нормы выработки до 10%, а также устанавливать нормы выработки и расценки на разные работы, не предусмотренные типовыми и утвержденными нормами.

4. Для составительских бригад по каждой станции установить не более 5—6 норм расценок, предоставив право дежурным по путям в зависимости от особенностей работы изменять расценки до 10% в ту или другую сторону.

## II. По прогрессивно-премиальной оплате труда

1. Для ведущих групп рабочих на сортировочных и распорядительных станциях, обслуживающих маневровую работу (паровозные маневровые бригады, составители, сцепщики, башмачники и стрелочники), установить повышенные прогрессивные расценки: за переработку нормы до 10%—в 1,5 раза, а свыше 10—в 2 раза, начиная с первого процента переработки.

Установить, что исчисление прогрессивки производится по результатам месячной сдельной работы (за вычетом времени на отпуска и болезни).

2. Создать при управлении дорог и районов специальный премиальный фонд (примерно 1—2% от фонда зарплаты) для премирования рабочих и административно-технического персонала на производстве (начальник депо, вагонного участка, станции, дистанции, пути, связи, инженеры, мастера) за высокие качественные показатели работы, перевыполнение отдельных показателей плана при выполнении по ледного в целом по депо, вагонному участку, станции, дистанции, за снижение нормы простоя вагонов на станциях, за снижение процента больших паровозов и вагонов, за превышение плана по ремонту, за сокращение сроков простоя в ремонте паровозов и вагонов, за качественное состояние пути и т. п.

3. В целях обеспечения высоких качеств ремонта паровозов строго придерживаться постановления ЦИК и СНК Союза ССР о пониженной оплате работы при браке и материальной ответственности работников за порчу материалов.

Установить, что паровозные бригады, в случае обнаружения ими брака при приемке отремонтированного паровоза получают премию в размере 10% от стоимости ремонта забракованных деталей.

Бригады по текущему ремонту паровозов установить премию в размере 15% от месячного заработка, если они в течение всего месяца сдают отремонтированные ими паровозы без брака и недоделок.

4. За хорошее руководство работой своей бригады, наблюдение за своевременным выполнением и качеством ремонта, установить бригадирам комплексных (объединенных) бригад по ремонту паровозов и вагонов доплату в размере 10% от тарифной ставки.

Путевых бригадиров премировать в размере месячного оклада 2 раза в год за исправное содержание и доброкачественный ремонт пути.

## III. По тарифной ставке

Установить повышенные месячные тарифные ставки для следующих профессий:

1. *Поездным смазчикам*  
первого разряда 170 руб. вместо существующих 105 руб.  
второго " 140 " " " 105 "

2. *Главным кондукторам*  
пассажирских поездов 200—250 руб. вместо существующих 145 руб.  
товарных " 150—180 " " " 135 "

Установить, что за образцовую работу главные кондуктора премируются по полугодиям лично начальниками дорог в размере до месячного оклада.

3. *Составителям поездов* 170—200 руб. вместо существующих 137—169 руб.  
4. *Сцепщикам* " 135—155 " " " 115—130 "  
5. *Башмачникам* (тормазн.) 125—145 " " " 102—115 "  
6. *Стрелочникам* (ст. рш.) 140—150 " " " 113 "

7. *Стрелочникам, обслуживающим наиболее ответственные посты сортировочных и распорядительных станций* 102—115 " " " 82—94 руб.

8. *Квалифицированным рабочим депо по ремонту товарных и пассажирских вагонов:*

Для дорог I катег.	ставка 1	разр.	87 р.	50 к.	вместо существ.	79.50—83.00 руб.
Для дорог II	" 1	"	74	" 25 к.	"	67.50—70.50 "
Для дорог III	" 1	"	69	" 50 к.	"	63.25—66.10 "

#### IV, По зарплате и премированию инженерно-технических работников

1. Установить, что инженер, работающий на производстве на станции, в депо, вагонном участке, дистанции пути и связи, должен получать оклад выше на 15%, чем равноценные по квалификации работники в аппаратах районов, управлений дорог и НКПС.

2. Установить следующие повышенные должностные оклады для инженеров и техников, работающих непосредственно в депо, вагонных участках, станции, дистанции пути и связи и на ремонтных заводах.

##### Депо паровозное

Начальнику основного депо	I разр.	600—700	вместо	450—550
" " "	II	500—600	"	410—500
" " "	III	425—500	"	375—450
Заместителю начальника депо	I	550—650	"	400—475
" " "	II	450—550	"	350—425
" " "	III	400—450	"	330—375
Мастеру депо	I	450—550	"	360—425
" " "	II	400—450	"	325—370
" " "	III	350—400	"	300—340
Дежурному по депо	I	400—450	"	275—335
" " "	II	350—400	"	275—335
" " "	III	300—350	"	230—280
Машинисту наставнику		400—450	"	275—335

##### Участок вагонного хозяйства

Начальнику вагонного участка	I разр.	600—700		
" " "	II	500—600		
" " "	III	425—500		
Зам. нач. вагон. участка	I	550—650		
" " "	II	450—550		
" " "	III	400—450		
Мастеру вагон. участка	I	450—550	вместо	290—375
" " "	II	400—450	"	260—340
" " "	III	350—400	"	200—320

##### Станция

Начальник станции внекласс.		600—700	вместо	500—550
" " I класса		500—600	"	405—450
" " II		375—400	"	325
Зам. нач. внекласс. станции		500—600	"	375—400
" " станции I класса		400—450	"	325—350
" " II		300—350	"	265
Станцион. диспетчеру внекласс. станц.		300—400	"	300—325
" " I класса		325—350	"	300
Дежурному по станции внеклассной		350—375	"	300
" " I класса		275—300	"	255
" " II		225—250	"	205

##### Район

Начальники района	600—700	вместо	500—600
Помощникам по эксплуатации	550—650	"	—
Старшим диспетчерам	475—550	"	410—500
Диспетчерам	400—450	"	360—380

##### Дистанция пути

Начальник дистанции I разр.	650—700	"	483—540
" " II	500—600	"	418
" " III	425—500	"	372
Стар. дорсжн. мастер I разр.	450—500	"	325
" " II	375—450	"	290
" " III	325—375	"	290

Дорожный мастер I разр.	350—400	вместо	279
„ „ II „	275—350	„	253
„ „ III „	250—275	„	327
Смотров. здания (пом. нач. дист.) по гражданск. сооружен. I разр.	450—500	„	312
„ „ „ II „	375—450	„	260
„ „ „ III „	325—375	„	230
Нач. жилищн. дистанц. I „	500—600	„	456
„ „ „ II „	450—500	„	388
„ „ „ III „	400—450	„	344

### Д и с т а н ц и я с в я з и

Нач. дистанции I разр.	600—700	„	474—520
„ „ II „	475—550	„	408
„ „ III „	380—450	„	358
Пом. нач. дистанции (инженеру сигнализаци., централизации и блокировки)— I разр.	450—500	„	375—415
„ „ II „	375—450	„	315
„ „ III „	325—335	„	280
Электромеханику I разр.	300—350	„	247—275
„ „ II „	275	„	218

### П а р о в о з о - в а г о н о - р е м о н т н ы е з а в о д ы

Директору паровозо-вагоно-ремонтного завода I разр.	600—700	вместо	540—660
Главному инженеру I разр.	700—800	„	480—600
Нач. произв. отдела I разр.	550—650	„	430—540
Нач. техн. отдела I разр.	475—575	„	360—470
Главн. механику I разряда	425—525	„	320—420
Начальник сборного и котельн. цеха I разр. заводов	500—600	„	370—480
Начальник остальных цехов	425—525	„	320—420
Помощникам нач. цехов и мастеров заводов I разр.	400—500	„	280—360

3. Установить должностные оклады начальникам служб в управлениях дорог I разряда—800—900 руб. вместо 475—500 руб., их заместителям 500—600 вместо 400—425 руб.

3. Установленное выше повышение зарплаты распространить на все заводы НКПС, депо, вагонные участки, дистанции пути и связи, а также на станции внеклассные, первого и второго класса и провести в жизнь с 1 августа сего года.

*Председатель Совета Народных Комиссаров  
Союза ССР В. МОЛОТОВ (СКРЯБИН)*

8 июля 1933 г. *Секретарь Центрального Комитета ВКП(б)  
И. СТАЛИН*

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

## О ПОЛИТОТДЕЛАХ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

### Постановление ЦК ВКП(б)

#### I. Задачи политотделов

Железнодорожный транспорт является главным нервом экономической жизни страны, материальной опорой для связи между городом и деревней, между промышленностью и земледелием, между различными областями СССР, наконец— для связи между тылом и фронтом. Ослабление железнодорожного транспорта, перебои в его работе означают ввиду этого ослабление всего народного хозяйства, ослабление и прорыв обороноспособности страны.



Настоящий момент характеризуется тем, что на железнодорожном транспорте появились признаки некоторого ослабления работы, появились признаки перебоев в работе. Пока еще не видно, чтобы эти тревожные явления нарастали. Но не может быть сомнения, что если они начнут нарастать, мы можем оказаться перед опасностью подрыва всего нашего народного хозяйства, подрыва обороноспособности страны.

Самая большая опасность во всем этом состоит даже не в том, что появились признаки ослабления работы и перебои в железнодорожном транспорте. Наиболее серьезная опасность состоит в том, что работники железнодорожного транспорта в своем большинстве не замечают, не видят этих тревожных признаков, а кто видит, — старается их замаскировать, не вскрыть и ликвидировать их, а замаскировать, замолчать.

Кто отвечает за недостатки железнодорожного транспорта?

Понятно, что ответственность ложится прежде всего и главным образом на коммунистов и беспартийных активистов железнодорожного транспорта сверху донизу. Коммунисты и беспартийные активисты, и только они, приваны руководить железнодорожным транспортом. Они же и отвечают за его неустройства, за перебои в его работе.

Плохая работа коммунистов и беспартийных активистов — таков источник плохой работы железнодорожного транспорта.

Чтобы поднять железнодорожный транспорт на должную высоту, вывести его на широкую дорогу, работники транспорта должны прежде всего поднять свою квалификацию, должны изучать технику дела, должны овладеть техникой, должны стать знатоками и настоящими хозяевами дела. А что мы имеем на деле? На деле полужнания и техническая безграмотность как были, так они и остались уделом большинства коммунистов и беспартийных активистов на транспорте. Шума и хвастовства об овладении техникой много, а подлинного овладения техникой все еще нет.

Чтобы вывести железнодорожный транспорт на широкую дорогу и покончить с его недостатками, надо поднять в нем дух сознательной дисциплины и трудового соревнования, надо покончить с разгильдяйством и развить в каждом работнике чувство величайшей ответственности перед страной, надо добиться того, чтобы железнодорожный транспорт работал четко и без перебоев, как часовой механизм. А что мы имеем на деле? На деле разгильдяйство и расхлябанность, слабая трудовая дисциплина и перебои в работе транспорта — все еще остаются у нас не ликвидированными. Более того, коммунисты и беспартийные активисты нередко не только противодействуют прогульщикам и прочим нарушителям трудовой дисциплины, а наоборот — сами оказываются лодырями и прогульщиками.

Чтобы вывести транспорт на дорогу и поднять его на должную высоту, надо вести систематическую борьбу с классовыми врагами на транспорте, с кулаками и прочими вредителями, надо прививать работникам транспорта чувство революционной бдительности, надо смело вскрывать недостатки в работе транспорта и выжигать их огнем честной большевистской самокритики. А что мы имеем на деле? На деле политическая слепота и наивное благодушие в отношении вредителей и прочих классовых врагов, отсутствие самокритики и трусливое замазывание ошибок в работе все еще остаются у нас отличительными чертами многих и многих коммунистов и беспартийных активистов на транспорте.

Нет нужды доказывать, что пока останутся эти вопиющие недостатки в работе коммунистов и беспартийных активистов транспорта, — неизбежно будут оставаться перебои и прорехи в самом транспорте.

Чтобы вывести железнодорожный транспорт на дорогу и поднять его на должную высоту, надо ликвидировать эти позорные недостатки в нашей работе.

Политотделы на железнодорожном транспорте создаются для того, чтобы облегчить и ускорить разрешение этой актуальнейшей задачи.

Задача политотделов заключается в том, чтобы обеспечить на основе убеждения массами организационного и идейно-политического воздействия создание на железнодорожном транспорте „сознательной железнодорожной дисциплины“ (Ленин), нового эдкого подъема социалистического соревнования и ударничества, поднять всю партийно-политическую работу среди рабочих и служащих железнодорожников на высший уровень.

Задача политотделов на транспорте заключается, далее, в том, чтобы развернуть борьбу с классово-чуждыми и враждебными элементами (саботажниками, ворами, ачами, лодырями и т. п.), выявлять, разоблачать и удалять их с железнодорожного транспорта, проводить необходимые мероприятия против хищений, обеспечить упную охрану и бережное отношение к государственной социалистической собственности.

Задача политотделов состоит, далее, в том, чтобы организовать дело подлинного владения техникой железнодорожного транспорта коммунистами и беспартийными активистами, помочь им поднять свою квалификацию и дать им, таким образом, возможность стать действительными хозяевами порученного им дела.

Разоблачая и беспощадно изгоняя из партийных и комсомольских организаций портунистические и социально-чуждые элементы, ведущие подрывную работу под прикрытием партбилета, политотделы должны поднять идейно-политический уровень партийцев и беспартийных активистов, их ведущую роль на транспорте, озадавая и сплачивая вполне надежный беспартийный актив вокруг парторганизаций.

Обеспечивая партийный глаз и контроль во всех областях железнодорожного транспорта, политотделы должны вести непримиримую борьбу с боязнью самокритики и с канцелярско-бюрократическим методом в руководстве железнодорожного транспорта, добиваясь четкой оперативной работы, безусловной исполнительности и ответственности во всех его звеньях, безусловного и незамедлительного исправления вскрытых ошибок и недостатков.

## II. Положение о политотделах

### 1. Права и обязанности политотделов

а) Политотделы руководят на правах партийных комитетов всеми партийными и комсомольскими организациями, кандидатскими группами и группами сочувствующих на железнодорожном транспорте, в том числе приемом в партию.

б) Политотделы распределяют партийные кадры на транспорте, утверждают секретарей ячеек, производят перемещения коммунистов.

в) Начальники политотделов увязывают свою работу с местными партийными комитетами — райкомом, обкомом, ЦК наркомпартий, которые в свою очередь обязаны оказывать всемерную помощь политотделам в их работе, причем в целях установления постоянной связи между ними нач. политотделов включаются в состав соответствующих партийных комитетов (райкома, обкома, ЦК наркомпартий).

г) Функции контрольных комиссий в отношении коммунистов-железнодорожников переходят в специально организуемые при политотделах Парткомиссии районов и дорог, назначаемые ЦКК ВКП(б).

### 2. Структура политотделов

#### а) Политуправление НКПС.

В НКПС организуется Политуправление в составе: начальника, его заместителя и двух помощников.

Начальник Политуправления является заместителем Народного Комиссара по политической части и подчиняется как Наркому, так и непосредственно ЦК ВКП(б).

Политуправление НКПС руководит работой политотделов дорог и районов.

Начальник Политуправления НКПС назначается и смещается ЦК ВКП(б).

#### б) Политотдел железной дороги.

Политотдел железной дороги организуется в составе: начальника, его заместителя и одного помощника.

Начальник политотдела дороги является заместителем начальника дороги по политической работе и одновременно подчиняется начальнику Политуправления НКПС.

Начальник политотдела железной дороги руководит работой политотделов районов, парторгов депо, заводов и важнейших железнодорожных узлов.

Начальники политотделов дорог назначаются и смещаются ЦК ВКП(б) по представлению начальника Политуправления НКПС.

в) Политотдел железнодорожного района.

Политотдел железнодорожного района организуется в составе: начальника, его заместителя и одного помощника.

Начальник политотдела района является заместителем начальника района по политическим и одновременно подчиняется начальнику политотдела дороги. Он руководит ячейками железнодорожных узлов и станций, а также дистанций пути и связи.

Начальники политотделов районов назначаются и смещаются Центральным Комитетом ВКП(б) по представлению начальника Политуправления НКПС.

г) О железнодорожных узлах и заводах НКПС.

На важнейших железнодорожных узлах и на заводах НКПС (по списку, утвержденному ЦК) вводится институт партторгов, непосредственно подчиненных начальнику политотдела дороги.

Партторги железнодорожных узлов и заводов назначаются и смещаются ЦК ВКП(б) по представлению начальника Политуправления НКПС.

*Центральный Комитет Всесоюзной  
Коммунистической партии (большевиков).*

10 июля 1933 г.

~~МАРХОМ 28 0809.~~

A

1340