

В. Д. ТОМЛЕНОВ и В. В. РЫШКОВ

~~692/13~~
~~И-56~~

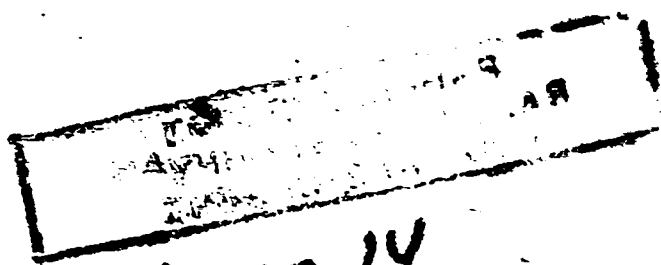
8

П А Р О В О З Н Ы Й
К О Т Е Л Ь Н Ы Й Р Е М О Н Т
В Ж Е Л Е З Н О Д О Р О Ж Н Ы Х
М А С Т Е Р С К И Х Я П О Н И И

ИИИ



Проверено 1937



18514

1358 ¹⁴/₆₆

О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие замнаркомпути т. Шушкова	3
„ авторов	5
I. Сущность японских методов ремонта	7
II. Результаты применения японских методов на ремонтных заводах НКПС в СССР	17
III. Общий обзор японских железнодорожных мастерских в Омии	25
IV. Котельный цех омийских мастерских	40
V. Процесс ремонта котла пассажирского паровоза С 51151	50
VI. Способы ремонта отдельных частей котла, применяемые в Японии	69
VII. Характеристика нормального заводского ремонта паровозного котла и предельные размеры его частей, допускаемые при выпуске из такового, принятые НКПС СССР	148

ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. График шестидневного капитального ремонта в омийских мастерских . . .	159
2. График по капитальному ремонту котлов паровозного котла на заводах ВОРЗ'а с простоем 8 дней	160
3. Рапорт об осмотре котла (бланк)	164
4. „ о ремонте „ „	165
5. Количество паровозов с указанием типов и приписки к депо	166
6. Обследование примерного срока службы стенок и решетки огневой коробки	172
7. Обследование примерного срока службы дымогарных труб	178
8. Достижения омийского паровозо-вагоно-рем. завода за 10 лет (1914-1923)	183

Редактор *Е. Фишбейн.*

Техредактор *П. Хитров.*

Уполн. Главлита Б-23721.

ЖДИЗ 28-Ж-2

Зак. тип. 401.

Тираж 12140 экз.

Разм. бум. 62x94—12 п. л. ¹/₁₆. 51.401 зн. в печ. л.

Сдано в набор 23/VII—32 г.

Подписано к печати 23/I—33 г.

Б-я тип. «Пролетарское слово» треста «Полиграфкнига». Москва, Каланчевский туп., 8/5.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Бурное развитие народного хозяйства Советского союза предъявляет все более повышенные требования к выполнению перевозок транспортом. Одним из наиболее ответственных участков транспорта, ограничивающим развитие ж.-д. хозяйства, является заводской ремонт паровозов. Поэтому применение иностранного опыта на этом участке транспортного хозяйства имеет весьма важное значение. Капиталистическая рационализация основана на беспредельной эксплуатации рабочего класса в хозяйстве транспортных заводов, что особенно сильно проявилось в Японии.

Однако в организации заводского хозяйства железных дорог Японии имеется многое, что представляет для нас большую ценность.

Выбрав методы работы, которые могут быть у нас применены в условиях социалистической рационализации, развивая соцсоревнование и обеспечив выполнение шести исторических условий т. Сталина,—мы сможем правильно поставить дело заводского ремонта паровозов, обогнав передовые в техническом отношении капиталистические страны.

Труд, составленный инж. В. Д. Томленовым и В. В. Рышковым, представляет несомненный интерес в отношении организационной постановки и методологии котельного ремонта в Японии, который является результатом долгого и тщательного изучения постановки ремонта паровозов в других странах.

Трехлетний опыт применения японских методов ремонта паровозов на ремонтных заводах НКПС дал определенные результаты в отношении повышения производительности заводов и количества продукции, выпускаемой из ремонта.

Задачей настоящего времени является, путем улучшения заводского планирования и руководства технологическими процессами, достигнуть дальнейшего повышения производительности заводов, снижения себестоимости ремонта и особенно улучшения качества выпускаемых работ.

Котельный ремонт представляет главную часть всего ремонта и является наиболее решающей частью содержания и ремонта паровозов. Он сложен и дорог, требует большой тщательности выполняемых работ, а потому заслуживает всестороннего изучения в целях создания более дешевой, рационально построенной организации работ и способов их выполнения.

Здесь дается описание котельного ремонта в ж.-д. мастерских Омни.

С книгой полезно ознакомиться всем рабочим, техникам и инженерам, имеющим отношение к ремонту паровозных котлов. Это расширит их технический кругозор, повысит квалификацию и даст возможность все, что есть в книге полезного, применить у себя на производстве.

15/VI 1932 г.

Замнаркомпусть *Шушков*

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРОВ

В предисловии к брошюре «Чему учит опыт японских железных дорог» т. Сулимов писал следующее: «Исключительны и во многих отношениях заслуживают внимания успехи японских железных дорог в области ремонта подвижного состава...» «...Корень этих успехов лежит не столько в сфере материального оборудования, сколько в хорошо налаженной организации ремонтного дела в Японии. Прекрасно поставленная система ремонта, великолепная организация параллельных работ по разным цехам, жесткие и действительно выполнимые планы, исключительная быстрота и высокие качества ремонта—все это такие достижения, на которых мы должны сосредоточить максимальное свое внимание. Ничто не мешает нам догнать и перегнать Японию в этом отношении».

Это предисловие т. Сулимов писал два года тому назад. Теперь, когда японские методы на наших ремонтных заводах в первой своей стадии достаточно внедрены, когда в основном мы сумели освоить главные элементы японской системы ремонта, можно сказать с полной уверенностью, что прогноз т. Сулимова: «ничто не мешает нам догнать и перегнать Японию в этом отношении» целиком оправдался. Отдельные заводы—Полтава, Муром, Уфа, Козлов—сумели за 2 года добиться тех же показателей работы, которые имеют японские ремонтные заводы. И если Японии понадобилось 14 лет для того, чтобы достигнуть шестидневных простоев, мы этот путь прошли за 2¹/₂ года.

Социалистические методы хозяйства с использованием высокой техники передовых в этом отношении стран дали невиданные в мире темпы.

Можно с уверенностью сказать, что в ближайшем будущем мы сумеем оставить далеко позади себя Японию, как мы уже оставили позади себя в области ремонта подвижного состава ряд других стран.

Но для этого нужно переходить на более глубокое изучение японской системы ремонта, нужно поставить перед собой задачу в ближайшие же годы обогнать Японию. Социалистические методы в этом порукой.

Опыт проведения японских методов работы на ремонтных заводах НКПС, и в частности на ремонтных заводах ВОРЗа, показал, что первая стадия этой работы—внедрение элементарных принципов планирования, учреждение инспекции, изменение технологических процессов—дали заметный успех по основным показателям ремзаводов.

Однако вторая стадия—снижение простоев в ремонте паровозов с 12 до 5—6 дней, снижение расхода человеко-часов с 6—7 тыс. человеко-часов до 3—4 тыс., более глубокое изменение технологических процессов—требует уже детального изучения не только элементов японских методов работы, но и всех мельчайших деталей этой системы.

Существующие до сих пор руководства по этому делу, как-то: «Чему учит опыт японских железных дорог» (работа комиссии, ездившей в Японию), «Японские методы ремонта» инж. Путимова и отдельные статьи в журналах и других изданиях ряда инженеров, соприкасавшихся с этим делом, дают лишь элементарное представление о сущности японских методов работы. Поэтому авторы настоящего труда считали необходимым дать инженерно-техническим работникам ремзаводов, а также рабочим, занятым в производстве, более детальное освещение японской системы.

Центр тяжести работы ремзаводов в ремонте паровозов сводится главным образом к котельному ремонту; поэтому авторы избрали для своего первого труда в этой области именно методы котельного ремонта.

Одновременно с этим в первой части дается широкое освещение основных принципов японизации. Авторы не претендуют на 100%-ное выполнение своей задачи и считают, что труд их может быть еще более расширен и углублен.

Но вместе с тем авторы считают, что этот труд даст возможность ремзаводам более четко усвоить одну из наиболее эффективных систем, применяющихся в ремонте паровозов.

Было бы очень желательно, чтобы работники заводов, практически осуществляющие в настоящее время эту систему у себя на заводе, дали свои отзывы по настоящему труду и тем самым помогли бы более полному разрешению поставленной авторами задачи.

Замечания просят высылать по адресу: ВОРЗ НКПС, Москва, Проезд Художественного театра, 2, В. Д. Томленову.

Томленов, Рышков

І. СУЩНОСТЬ ЯПОНСКИХ МЕТОДОВ РЕМОНТА

12 июля 1929 г. президиум ЦКК ВКП(б) совместно с коллегией НК РКИ и НКПС по докладу комиссии, изучавшей железнодорожное дело в Японии, вынесли решение о применении японских методов работы на Московско-Казанской железной дороге, и в частности на Муромском и Перовском заводах, с тем, чтобы в двухлетний срок добиться японских показателей работы.

Уже годичный опыт работы на указанных двух заводах показал рентабельность японских методов, и 3/IX 1930 г. приказом Наркомпути опыт работы первых двух заводов начал в плановом порядке распространяться на все остальные.

Некоторые данные работы японских железных дорог и главных мастерских

В 1928 г. весь инвентарный парк паровозов в Японии равнялся 3 958 паровозам, а действующий парк, т. е. паровозы, работающие с товарными и пассажирскими поездами, составлял $(748 + 1\,121) = 1\,869$ штук, или 46,6% от инвентаря. У нас в том же году на инвентарный парк в 18 531 паровоз было паровозов действующего под поездами парка $(1\,014 + 2\,826) = 3\,840$, что составляет лишь 20,6%. Разница в 26% составляет 4 818 паровозов. Это то число, на которое мог бы быть увеличен наш действующий парк паровозов без затраты каких-либо средств, только путем сокращения простоев в ремонте как в депо, так и в мастерских.

По роду производимого ремонта японские мастерские можно разделить на четыре группы.

Первая группа—9 мастерских и 1 отделение; ремонтируют паровозы, пассажирские вагоны и товарные вагоны.

Вторая группа—2 мастерские; ремонтируют только паровозы.

Третья группа—9 мастерских и 4 отделения; ремонтируют пассажирские и товарные вагоны.

Четвертая группа—одни мастерские специально для ремонта товарных угольных вагонов¹.

Мастерские эти являются районированными в системе сети ж. д. и имеют некоторую специализацию по родам ремонта и производству запасных частей.

Вагоно-ремонтные мастерские расположены главным образом в местах наибольшей выгрузки, чтобы не было излишних пробегов порожняка.

¹ Электровозы и электровагоны ремонтируются в первой и третьей группах.

Управление мастерскими выделено в особый департамент (механико-инженерный), которому подчинены мастерские через окружные отделы. Во всех мастерских работают 21 172 человека рабочих и служащих.



Рис. 1. Карта японских государственных железных дорог.

Средний заработок в мастерских квалифицированного рабочего — 2 иены в день, а средний вместе с подсобниками и чернорабочими — 1,84 иены.

При такой низкой зарплате производительность труда растет однако довольно быстро, хотя этот рост происходит в условиях капиталистической рационализации, т. е. в условиях повышенной эксплуатации. За

шесть последних лет стоимость выпущенной мастерскими продукции на одного рабочего возросла с 3 699 до 6 565 иен, т. е. почти в два раза.

Примечание. Такой рост производительности в Японии достигнут главным образом за счет исключительной по своей беспощадности и особе искусной системе выжимания пота.

Ниже приводятся показатели, взятые из отчета японского Министерства железных дорог за 1927/28 г.

№ по порядку	Наименование показателей	П а р о в о з ы	
		Тяжелый ремонт	Средний ремонт
1	Средний простой в ремонте	6 дней	4,5 дня
2	Расход человеко-часов на единицу ремонта . .	3 290	630
3	Стоимость материала на единицу ремонта . .	2 414 иен ¹	316 иен
4	Процент накладных расходов	194,4%	194,4%
5	Полная стоимость единицы ремонта	5 374 иены	872 иены

Основные размеры паровозов

Т и п	2—3—1	1—3—0	1—4—1	1—4—0
Цилиндры ($d \times l$)	330×660	470×610	570×660	508×610
Давление в котле (манометрическое)	13	13	13	13
Площадь колосниковой решетки	2,53	1,63	3,25	2,32
Полная поверхность нагрева в м ²	175,7	116,0	230,9	161,5
Вес паровоза в рабочем состоянии в метрических т	66,30	46,75	78,14	60,35
Сцепной вес	42,19	39,75	58,79	52,73

Отчетные данные Японии показывают, что их ремонтные мастерские в два раза скорее ремонтируют подвижной состав чем самые передовые в техническом отношении страны. На все виды ремонта подвижного состава в Японии затрачивается лишь 9,8% от общей эксплуатационной сметы, когда у нас этот процент составляет 17,6% и в САСШ—16—18%.

В 1928/29 г. японцы примерно в 6—7 раз быстрее ремонтировали в мастерских свой подвижной состав и в 2—3 раза менее затрачивали на это рабочей силы и денежных средств, чем мы.

Учитывая отличия наших условий работы и показателей от японских, для Муромского завода, где проводились новые методы ремонта, были намечены следующие средне-годовые контрольные измерители на единицу ремонта подвижного состава:

¹ 1 иена = 97 коп. по курсу.

№№ по порядку	Наименование измерителя	По паровозам	
		Капит. ремонт	Средн. ремонт
1	Простой в ремонте	6 дней	4,5 дней
2	Расход чел.-часов	4 325	2 400
3	Стоимость рабсилы в руб.	2 900	1 705
4	Стоимость материалов в руб.	3 400	1 175
5	Накладные расходы в руб.	5 375	3 202
6	Процент накладных расходов	185	185
7	Полная стоимость в среднем на 1931 г. в руб.	11 675	6 082
8	Полная стоимость к I/X, 1931 г. в руб. . .	11 000	1 207

Организационная структура ремонтного хозяйства в Японии

В японском Министерстве железных дорог и в округах аппараты управления ремонтом подвижного состава выделены от тяги поездов и эксплуатации подвижного состава, причем функции по тяге поездов и использованию подвижного состава слиты в одном отделе.

Станции и депо подчинены эксплуатационным отделам округов, а заводы—ремонтным отделам.

Границы ремонтных районов не всегда совпадают с границами эксплуатационных.

Заводы имеют приписанные к ним определенные ремонтные районы с постоянным парком паровозов. Заводы имеют право контроля за текущим ремонтом подвижного состава на линии и за расходом запасных частей, а также несут ответственность за его состояние наравне с депо.

Заводы имеют от министерства кредит на весь ремонт подвижного состава, депо же лишь на рабочую силу для текущего ремонта. Все кредиты по представленным годовым сметам отпускаются ремонтным заводам, а последние уже выделяют из них для отдельных депо необходимые средства на текущий ремонт по материалам и запасным частям.

Таким образом создается обоюдная заинтересованность заводов и депо в уходе за подвижным составом, улучшением его состояния и экономии средств, отпущенных на его ремонт.

В Японии виды ремонта подвижного состава ближе увязывают заводскую и деповскую работу и преследуют наиболее экономное использование деталей паровоза в работе.

Имеется тяжелый, соответствующий по значению нашим первым трем классам ремонт. Поступление в ремонт происходит в среднем через 2,75 года после пробега около 145 000 км.

Вместо нашего IV класса паровозы посылаются на заводы для производства им так называемого частичного ремонта, который не может быть выполнен средствами депо. Этот ремонт выполняется по действительной потребности, на основании детального осмотра частей и установленных для них предельных износов. Детали, у которых износ не достиг установленных для ремонта пределов, на заводе не меняются, а ремонтируются в депо.

Система общих кредитов и совместной заинтересованности в сохранности подвижного состава дает возможность, с одной стороны, избежать излишних недоразумений и придинок к выпускаемому с заводов подвижному составу, а с другой—не иметь ненужных исправлений и нецелесообразной смены частей из-за бюрократической боязни ответственности.

Придавая исключительное значение планированию подачи подвижного состава в ремонт и планированию самого производства, японцы разработали чрезвычайно глубоко продуманную систему, в которой все, начиная от годовой программы и кончая мельчайшими операциями обработки деталей, тщательно изучено, разработано и взаимно увязано.

В этой системе операции вытекают друг из друга таким образом, что все звенья ремонта образуют одну стройную цельную систему.

Постоянное прикрепление паровозов к заводам, карточный учет их состояния, предварительные описи ремонта, получаемые заводами с линии заблаговременно, до поступления паровоза в ремонт, ежемесячные съезды начальников депо и объезд ими других депо—способствуют налаживанию живой связи между ними и заводами.

Такая система общения дает возможность заводам детально прорабатывать месячные планы ремонта, давая наиболее равномерную загрузку цехов с учетом емкости их, принимая во внимание индивидуальную сторону ремонта каждого паровоза и заранее подготавливая необходимые запасные части и материалы.

На упомянутых выше съездах начальников депо обсуждается также состояние подвижного состава, поступившего на заводы с линии в предыдущий месяц, а также качество ремонта паровозов, вышедших с заводов.

Таким образом работа заводов и депо увязывается самым тесным образом, и общие усилия работников линии объединяются в стремлении к улучшению состояния подвижного состава. Благодаря этому заводы создают наивыгоднейшие планы ремонта, снижая до минимума оборотные средства на запасы потребных для ремонта материалов и частей.

Касаясь организации ремонтного производства, необходимо отметить, что и здесь глубокое, продуманное планирование и живой непрерывный контроль за выполнением намеченных сроков играют первостепенное значение.

Все суточные планы-графики, как правило, обсуждаются на цеховых и общезаводских совещаниях мастеров, монтеров и технических бюро.

Корректировка планов ремонта паровозов производится ежедневно на предстоящие сутки с точностью до одного часа, по остальному производству—еженедельно с точностью до суток.

Метод разрешения вопросов путем совещаний дает возможность весь административный аппарат завода снизу доверху втянуть в ход производства, благодаря чему все текущие затруднения в производстве разрешаются быстро и согласованно со всеми цехами.

Огромную роль в ремонте подвижного состава играет имеющийся в Японии инспекторский аппарат, неослабно действующий во всех стадиях производства. Он глубоко специализирован в своих функциях, работает быстро и отчетливо, руководствуясь детально проработанными нормами износа подвижного состава.

Инспекторский аппарат не допускает производства лишнего ремонта, выявляет негодность изготовленных частей, прежде чем таковые могут быть поставлены при ремонте на паровозы, изучает причины брака и ненормального износа деталей, обеспечивает немедленное оформление описей ремонта и начало такового, не ожидая окончания разборки паровоза, поступившего в ремонт, разгружая таким образом цеховую администрацию и являясь лучшим средством к удешевлению и улучшению качества ремонта.

Технологический процесс ремонта, а также применяемые при нем проверки путем долгого изучения и междузаводского обмена опытом тщательно разработаны.

Все излишние и связанные с большой затратой ручного труда операции выкинуты, а остальные значительно упрощены путем конструктивных улучшений деталей подвижного состава и путем многочисленных приспособлений для ремонта, неуклонно преследующих его ускорение и удешевление.

Благодаря узкому фронту работы, при котором одновременно ремонтируется небольшое число единиц подвижного состава, все средства и все внимание администрации сосредоточивается на них, чем значительно облегчаются задачи цехового регулирования и контроля за ходом производства. Работа цеховой администрации построена по функциональному признаку, чем достигается большая специализация, четкость, быстрота и ответственность работы; осуществляется наглядный инструктаж, давая возможность проведения рациональных методов ремонта.

Глубоко проведена специализация бригад, причем заготовка и ремонт изношенных частей отделены от сборки.

Специализированы также станки в отношении приписки к ним определенных работ. При этом станки расположены группами непосредственно в бригадах сборного цеха в зависимости от обрабатываемых деталей паровозов. Такое расположение до минимума сокращает транспортировку частей, лучше согласовывает работу монтеров сборного и механического цехов и цеховой администрации, наблюдение и контроль за изготовлением и ремонтом частей.

Если теперь обратиться к оборудованию японских мастерских, то увидим, что количественно в сравнении с нашими они снабжены станками слабо, но большая производительность их, умелое использование и хорошее состояние дают возможность получать прекрасное качество ремонта и заменить целый ряд ручных работ—например пришабровку буксовых и дышловых подшипников, притирку крейцкопфов и скалок и пр.—механической обработкой.

В самых широких размерах в японских мастерских применяется газовая и электрическая сварка при ремонте как мелких деталей, так и котлов, где она совершенно заменила клепку топочных листов. Преимущество отдается газовой сварке, считающейся более скорой, удобной и надежной для работы. Электросварка применяется только на мелких неотчетственных работах.

Японские ремонтные заводы в сравнении с нашими не только имеют более слабое количественное насыщение оборудованием, но они беднее и крытыми площадями,

Наиболее же отсталыми являются наши заводы в части подъемочных и транспортных средств и в части снабжения их различными видами силовой энергии. В среднем на ремонтном заводе у нас имеется до 22 кранов всех типов и размеров, в то время как например в Альтунских мастерских (Америка) имеется 98 одних мостовых кранов мощностью от 2 до 250 т. На заводе Докунпата в САСШ в одном только сборно-механическом цехе имеются 2 мостовых крана по 25 т, 2—по 50 т, 14—по 15 т и 35 поворотных кранов для обслуживания станков. В Омни в сборно-механическом цехе имеются 2 крана по 160 т, 2—по 7,5 т и 45 легких поворотных кранов у станков. Между тем в сборно-механическом цехе Муромского завода имеются лишь 4 мостовых и 2 настенных крана.

Использование сжатого воздуха составляет у нас в среднем 0,047 м³ на паровоз, в то время как в Омни—0,7 м³ и Кумберлендских мастерских в САСШ—около 0,8 м³. Точно так же, если в САСШ на 1 паровоз тратится до 210 м³ газа и до 1 500 кВт/часов электроэнергии для сварочных работ, то у нас достигнутый уровень составляет не более 40 м³ газа и 700—800 кВт/часов на паровоз. Наконец полный расход электроэнергии в САСШ на одного рабочего в месяц составляет 250—300 кВт/часов, на наших же заводах—всего 85—90 кВт/часов.

Сменяемость крупных частей паровозов при заводском ремонте в Японии достигла минимальных размеров, в то время, как объем заводского ремонта постепенно снижался, несмотря на возрастающий из года в год вес паровозов и усиливающуюся их эксплуатацию.

Этих успехов достигали благодаря широкому применению газо- и электросварки при ремонте, а также постепенному улучшению ухода за подвижным составом и повышению качества междупоездного ремонта.

Для иллюстрации сравнительной с нами сменяемости частей приводится таблица сменяемости наиболее крупных частей у нас в 1929/30 г. и в Японии в 1927/28 г. Данные приведены в процентах к ремонтируемым паровозам.

№№ по порядку	Наименование сменяемых частей	СССР	Япония
1	Топки новые	1,2	0,03
2	Шинельные листы	1,5	—
3	Потолки топки	0,8	0,5
4	Воковые полустенки	9,8	6,4
5	Задние полустенки	1,8	1,2
6	Подрешеточные стенки	0,5	3,5
7	Задние стенки новые	13,0	4,0
8	Топочные решетки новые	30,6	6,5
9	Передние решетки новые	5,0	1,0
10	Связи новые в среднем на паровоз	30,0	20,0
11	Анкерные болты новые	19,7	8,9
12	Цилиндры паровозные новые	6,0	1,3
13	Постановка цилиндрических втулок	8,8	2,5
14	Поршневые штоки новые	10,5	5,0
15	Золотниковые „ „	12,7	2,1

№№ по порядку	Наименование сменяемых частей	СССР	Япония
16	Поршневые диски новые	3,0	3,8
17	Крейцкопфы	4,1	0,9
18	Параллели	2,6	0,9
19	Поршневые дышла	1,1	0,7
20	Сцепные дышла	3,9	0,2
21	Бандажи спаренных осей	37,5	17,0
22	Бандажи поддерживающих и бегунковых осей	41,7	20,0
23	Оси	0,19	0,6
24	Пальцы ведущих кривошипов	11,6	1,0
25	Цилиндровые крышки	4,3	0,3
26	Золотниковые крышки	1,9	0,1

Эта таблица настолько характерна, что всякие комментарии к ней излишни. Сменяемость деталей паровозов СССР, превосходящая по некоторым разделам японскую в 14 раз (цилиндровые крышки), говорит за то, что у нас этому вопросу не уделяется равным счетом никакого внимания.

Большая сменяемость частей у нас и меньшая в Японии объясняется лучшим качеством депоовского и заводского ремонта, лучшим уходом за паровозами и лучшим состоянием пути.

Здесь в сжатом виде было сказано о сущности японских методов ремонта, сводящихся к осуществлению следующих принципов.

1. Твердая приписка определенных депо с их подвижным составом (паровозы или вагоны) к определенным ремонтным заводам для ремонта подвижного состава, оборудования и снабжения запасными частями (ремонтные районы).

2. Единое централизованное планирование ремонта (всех видов).

3. Месячное посуточное планирование (съезды).

4. Суточное почасовое планирование (заводское, цеховое).

5. Работы на параллельном графике.

6. Узкий фронт, планируемый по рабсиле на принципе—минимум объектов при максимуме рабсилы на каждом.

7. Ремонт по состоянию, инспекторское определение объема ремонта.

8. Контроль за качеством (инспекторский аппарат).

9. Ремонт без запаса деталей (они ремонтируются)—минимум оборотных средств.

10. Живая связь депо, заводов, единые кредиты, технадзор заводов за депо.

Японская система представляет собой наивыгоднейшее соединение достижений отдельных стран Западной Европы и Америки. Методы, положенные в основу этой системы, весьма просты и заимствованы японцами на основе долголетнего, настойчивого и кропотливого изучения практически ремонтного дела в Европе и САСШ.

Например слияние тяги и эксплуатации в один отдел и выделение Инженерно-механического отдела было заимствовано у железных дорог Англии, причем японцами было внесено небольшое изменение, именно

там этот отдел ведаёт всем делом ремонта, в Японии же—лишь только заводским. Организация на линии эксплуатационных районов с чисто оперативно-инструкторскими функциями заимствована из САСШ.

Далее организация ремонтных районов с припиской к заводам постоянного подвижного состава с ответственностью и контролем заводов за его состоянием заимствована из Германии.

Схема заводоуправления также близка к германской. Из Англии и САСШ взяты методы внешнего планирования—месячные съезды и предварительные описи ремонта.

Механическое оборудование заводов, различные приспособления и инструменты также в большинстве случаев приобретались ввиду опытных образцов из других стран и затем переконструировались японскими инженерами. Для примера можно привести способ запрессовки подшипников в буксы, различные инструменты—труборезы (каттеры), трубо-расширители (проссеры), сквозные метчики и т. д.

Японцы сумели не только освоить заграничную практику ремонтного дела, но превзошли своих учителей, внося много нового к полученному из Европы и Америки.

СССР, перенося опыт ремонтного дела капиталистических стран, должен в первую голову взять опыт у японцев. Япония после войны 1905 г. пережила эпоху бурного строительства, именно: протяжение сети ее дорог возросло в 4,5 раза. Это обстоятельство даёт некоторым образом в н е ш н е е сходство японских железных дорог с дорогами СССР, что еще раз подтверждает мысль о необходимости в первую очередь изучения опыта японских железных дорог, который в наших условиях планового социалистического хозяйства должен дать еще больший эффект.

Помещаемая ниже таблица характеризует паровозный парк японских железных дорог и степень его использования за 9 лет.

Тяговая сила паровоза

Г о д ы	Количество паровозов рабочих	Общая тяговая сила в кг	Тяговая сила в среднем на один паровоз	
			Кг	%
1918	2 277	18 035 869	7 991	100,0
1919	2 410	19 723 528	8 218	103,7
1920	2 423	20 454 454	8 442	106,7
1922	2 463	22 121 463	9 982	113,4
1923	2 536	23 378 795	9 219	116,4
1924	2 639	24 865 753	9 422	118,9
1925	2 658	25 722 517	9 677	122,2
1926	2 639	26 266 686	9 953	125,7
1927	2 682	27 086 575	10 099	127,5

Расчет сделан при 85%-ном давлении пара в котле.

Годы	Количество паровозов			Среднее на один паровоз		% %		Фронт паровозов в ремонте	Простой в ремонте в днях
	Среднее количество паровозов на сети	Больных	Резерв	Пробег в милях между ремонтами	Работа паровоза между ремонтами в месяцах	Мили	Месяцы		
1919	2 834,1	1 64,4	58,0	50 587,5	18,9	100,0	100,0	43,7	13,6
1920	2 952,4	1 55,6	52,7	53 700,4	20,1	105,9	106,3	47,2	14,6
1921	2 923,0	1 45,9	49,9	56 813,3	21,9	112,1	115,8	45,7	12,2
1922	2 955,7	1 40,7	47,0	57 854,4	23,0	114,1	121,7	41,4	10,9
1923	3 126,7	1 41,2	45,2	60 490,2	24,4	119,3	129,1	37,1	9,6
1924	3 260,3	1 37,7	42,2	67 130,5	26,2	132,4	138,6	34,0	8,9
1925	3 304,0	1 39,1	42,1	71 105,8	27,5	140,3	145,5	30,4	8,0
1926	3 283,8	1 31,7	40,1	72 787,6	28,8	143,6	152,4	27,7	7,7
1927	3 372,2	1 28,5	38,1	77 044,0	30,1	152,0	159,2	23,5	6,6

Без электровозов и паровозов, работающих на построечных ветвях.

II. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЯПОНСКИХ МЕТОДОВ НА РЕМОНТНЫХ ЗАВОДАХ НКПС В СССР

Муромский завод был первым заводом, где стали применять японские методы ремонта.

Работа по проведению этих методов на Муромском паровозо-ремонтном заводе разбивается на три периода.

Первый период следует считать с 1/XI 1929 г. до начала апреля 1930 г. Он сводился к проработке и проведению по определенному плану основных организационных мероприятий группой товарищей, ездивших в Японию.

С первых же шагов проведения японизации успехи были настолько ощутительны, что постановлением коллегии НКПС от 15/V 1930 г. было предложено организовать на Муромский завод экскурсии со всех заводов и открыть специальные курсы по японизации, через которые было пропущено около 120 человек инженерно-технических работников, а постановлением от 15/VII 1930 г. было решено перейти к внедрению японских методов ремонта по всем железнодорожным ремонтным заводам.

Второй период—с апреля 1930 г. по август того же года. В этот период приехавшие по особому приглашению японские специалисты, ознакомившись с производством, полностью одобрили организационные мероприятия, проведенные в течение первого периода, и, уточнив и развивши их в области планирования, начали вносить предложения, направленные на улучшение и ускорение процессов производства.

Третий период японизации начался с 1/IX 1930 г. В ноябре и декабре 1930 г. заводу удалось добиться дальнейшего повышения выпуска; доведя таковой до 32 паровозов в месяц, дальнейшего снижения простоев в ремонте до 8,5 дней и расхода рабсилы до 4 тыс. человеко-часов на отремонтированный паровоз. Таким образом задание правительства, характеризующее вышеприведенной таблицей, было выполнено на 90%. Далее покажем, к чему же в общем свелось у нас применение японских методов на Муромском заводе.

На приведенном рис. 2, наравне с кривой снижения простоя подвижного состава на Муромском заводе, нанесена кривая снижения простоя паровозов на заводах Японии. Из диаграммы следует, что Муромский завод в течение 14 месяцев добился такого же снижения простоев паровозов в капитальном ремонте, какого Япония добилась за 14 лет.

Посмотрим, каких же успехов мы достигли в отношении снижения простоя в ремонте по сравнению с другими странами.

Снижение простоя в ремонте указано в таблице, из которой видно, что по простоям ремонтные заводы ВОРЗа в первом полугодии догнали

САСШ и Германию, где простои в тяжелом ремонте составляют около 15 дней.

	Наличный парк паровозов	Простой в ремонте		Затрата рабсилы на ремонт		Стоимость ремонта	
		Тяжелый	Облегченный	Тяжелый	Облегченный	Тяжелый	Облегченный
СССР	—	15,7	13,5	6 600	4 200	15 000 руб.	12 500 руб.
САСШ	57 000	15,0	5—7	2 300	—	6 500 долл.	—
Германия	24 000	15,0	5—7	6 000	600—700	30 000 марок	4 000 марок
Япония	4 000	6,0	4,5	3 200	630	5 300 иен	1 770 иен

Лучшие заводы—Козлов, Полтава, Уфа—за первое полугодие 1931 г. достигли по первым трем классам ремонта паровозов простоя в 8—9 дней, по IV классу—6—7 дней, значительно обогнав все другие страны, кроме Японии. Снижение простоев, достигнутое за последние годы в среднем по всем заводам по ремонту подвижного состава, указано в следующей таблице:

Г о д ы	П а р о в о з ы		
	Восстановить ремонт	Ремонт I, II и III классов	Ремонт IV класса
1928,29	37,0	42,0	33,0
1929/30	26,0	—	22,0
Первое полугодие 1929/30 г.	31,0	—	27,0
Особ. квартал	24,8	17,0	14,0
Первое полугодие 1931 г.	13,6	15,7	13,5

Указанное выше уплотнение простоя не может быть отнесено за счет увеличения стоимости работы, так как по данным ВОРЗа в апреле 1930 г. она составляла в среднем по всем заводам 1,2 ставки.

Г о д ы	Отремонтировано паровозов				Рост в процентах всех заводов		
	Восстановлено	I, II, III кл.	IV кл.	Всего физ. ед.	Всего в уч. ед.	В физ. ед.	В учетн. единицах.
1929	613	3 205	857	3 675	4 419	100%	100%
1930	2 022	—	4 155	6 177	4 930	167%	115%
1931	576	2 426	4 776	7 778	5 134	212%	180%

Перевод выпуска из физических единиц в учетные сделан, принимая Ремонт IV класса (или средний ремонт) за 0,7 от ремонта первых трех классов (капитальный ремонт).

Из таблицы видно, что общая загрузка заводов за последние три года возросла почти вдвое, будет ли она считаться в физических или учетных единицах. Если же учесть, что число паровозо-ремонтных заводов сократилось в текущем году до 27 против 32 в 1929/30 г. за передачей остальных заводов ВСНХ, то средняя загрузка одного оставленного завода против 1928/29 г. возросла еще более—в 2,5—3 раза.

Если до японизации за первое полугодие 1929/30 г. было выпущено 969 паровозов тяжелого ремонта и 1 805 IV класса, а всего 2 774 единицы, то за первое полугодие 1931 г. выпущено 1 479 паровозов тяжелого ремонта и 1 895 IV класса, а всего 3 374 единицы, или всего на 31% более.

Если же учесть, что число заводов сократилось на 25%, то средняя производительность одного завода возросла за год на 75%:

$$\frac{3374}{24} : \frac{2774}{32} = 1,68.$$

Таким образом по паровозным заводам японизация дала за год возможность увеличить загрузку примерно на 68%, лучшее использование существующих заводов и удешевление вновь строящихся заводов.

Проведение японской системы уплотненного ремонта дало значительно лучшее использование существующих заводов в части паровозотендерно-сборных цехов. Если до революции с ремонтного стойла снимались 2—3 паровоза, то в 1930 г. было снято 12 паровозов, а в 1931 г.— 28,2 паровозов в год.

Таким образом, несмотря на значительно более слабое крановое оборудование, ВОРЗ по этому измерителю обгоняет американские, где снимаются 21—22 паровоза с одного стойла.

Лучшее использование стойл дало возможность ВОРЗу отсрочить постройку ряда новых заводов и удешевить постройку строящихся.

Так например по проекту реконструкции Пролетарского завода простой паровозов в ремонте намечен в 115 часов по первым трем классам и в 84 часа по IV кл., что при трехсменной работе соответствует 4—5 дням. При таких простоях по расчету требуется при выпуске в год 480 па-

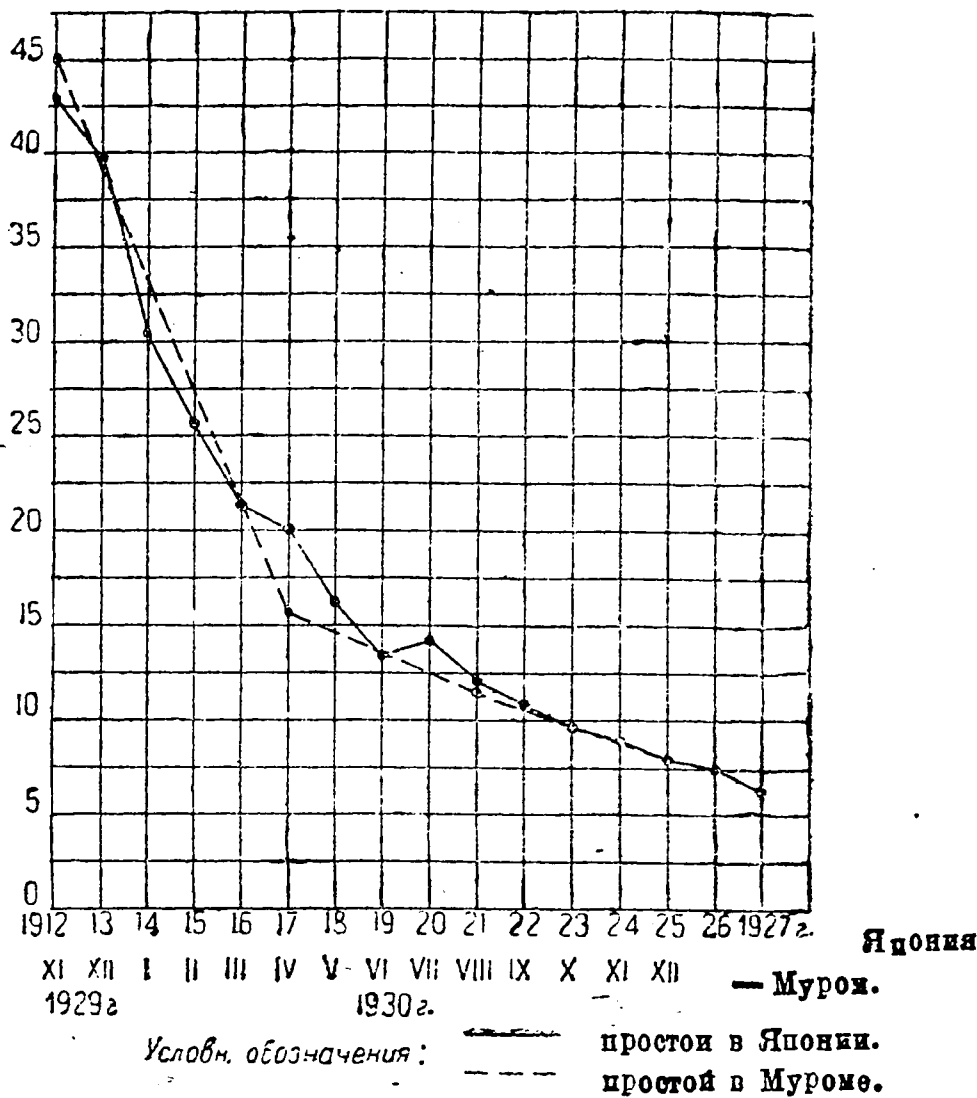


Рис. 2.

ровозов тяжелого ремонта и 720 IV класса около 16 стойл. Если же простои в ремонте были бы взяты те, которые были на заводе до японизации в 1929/30 г., т. е. 30—25 дней, то стойл потребовалось бы уже 90.

Таким образом уплотнение простоев дает возможность не строить $90 - 16 = 74$ лишних стойла. Учитывая, что проектная стоимость

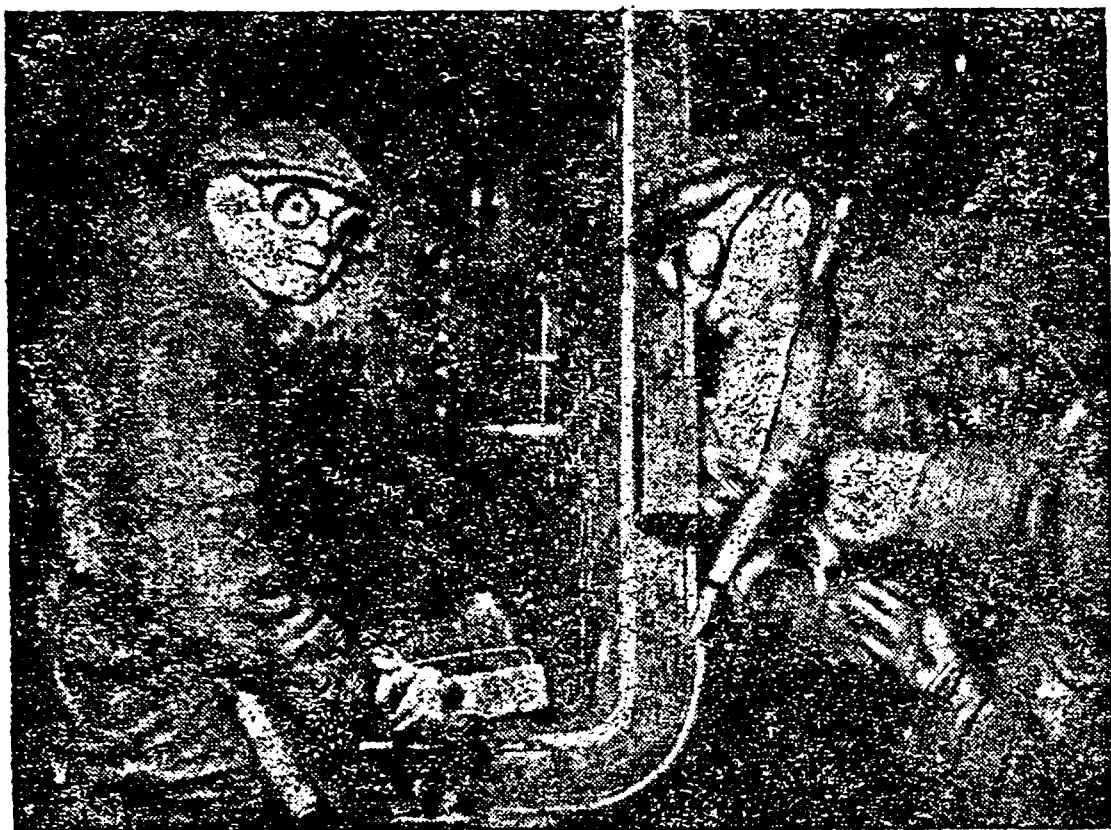


Рис. 3.



Рис. 4.

паровозо-сборно-тендерного цеха с его обустройствами будет стоить 2 375 603 руб. или отсюда стоимость одного стойла—1 176 080 руб.: $16 = 79 470$ руб., мы экономим на постройке 74 ненужных стойл или $79 470 \cdot 74 = 5 880 780$ руб.

Таким образом уплотнение ремонта дало возможность удешевить постройку Пролетарского завода при общей стоимости его реконструкции в 14 680 000 руб. на 5 880 780 руб., или примерно на 40%.

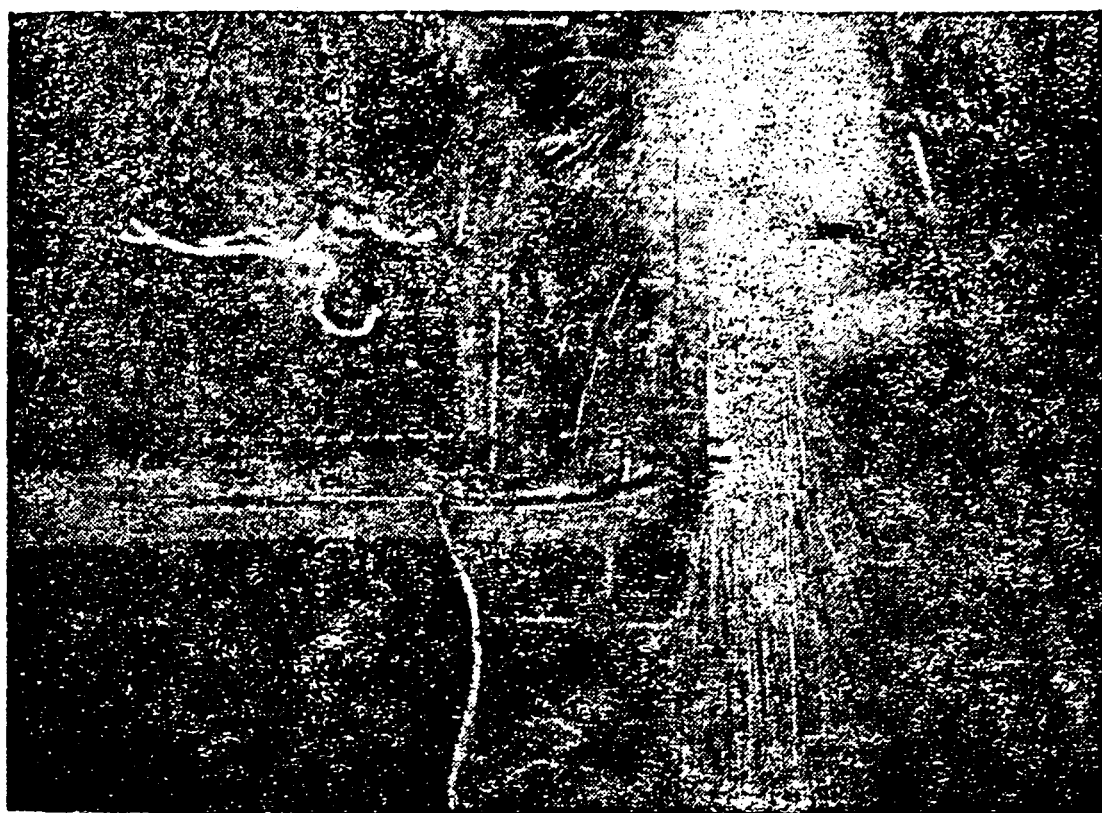


Рис. 5.

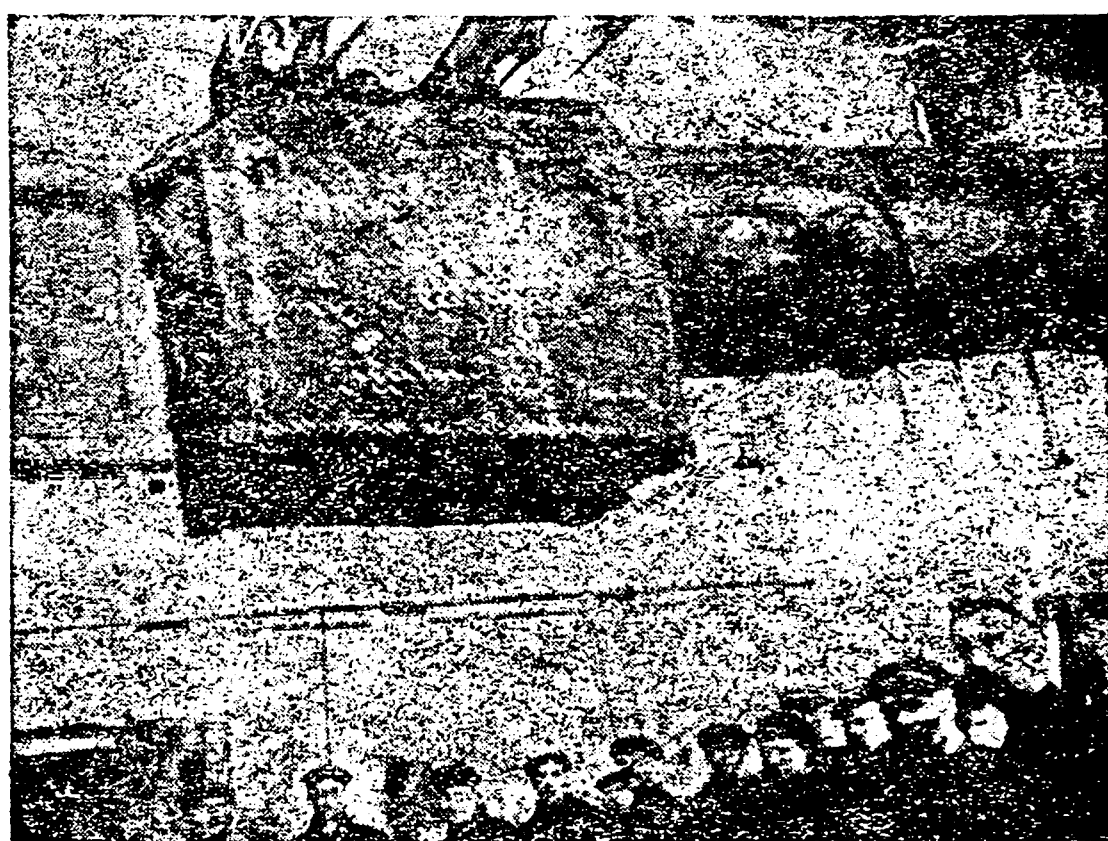


Рис. 6.

Кроме того японизация дала в настоящий решающий момент проработки плана реконструкции всех ремонтных заводов возможность положить в его основу более здоровые начала и этим сэкономить не только огромные средства, но и создать более правильные проекты и условия для дальнейшего развития работы ремонтных заводов.

Затем японизация дала уменьшение стоимости ремонта паровозов и затраты человеко-часов на ремонт, что видно из следующей таблицы, где последние данные, имеющиеся в ВОРЗе, приведены по особому кварталу 1930 г.

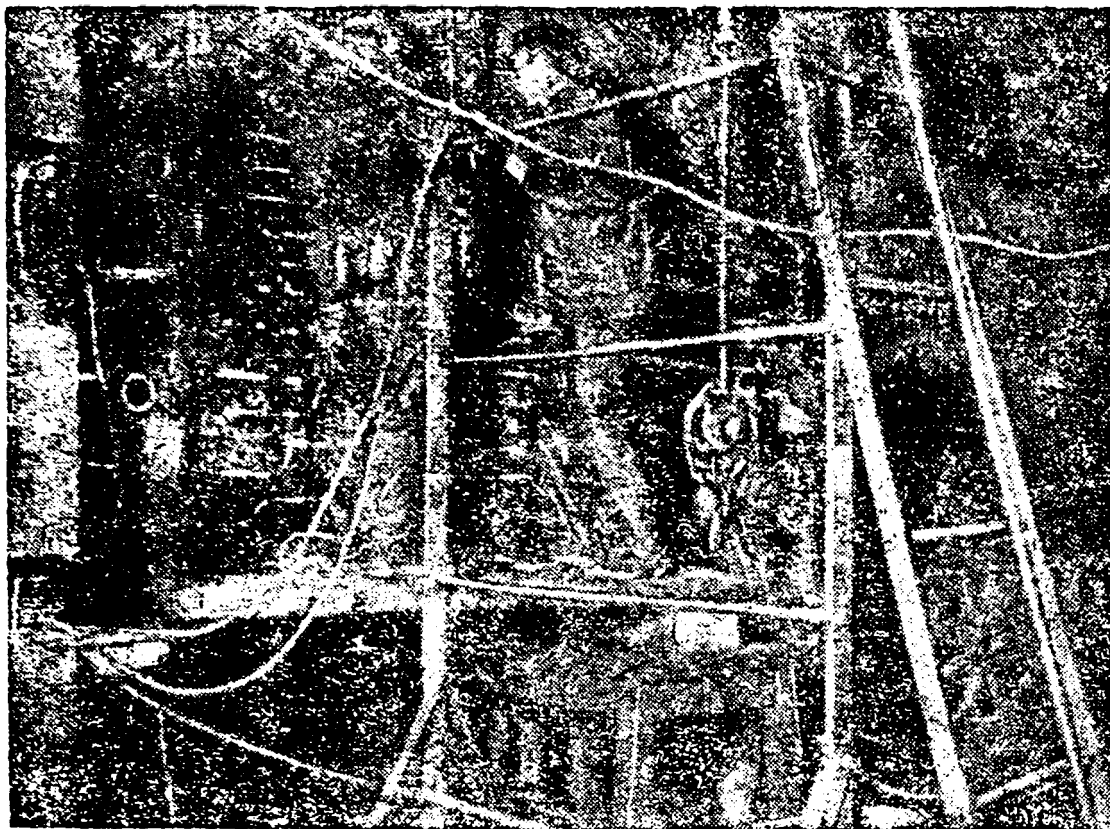


Рис. 7.

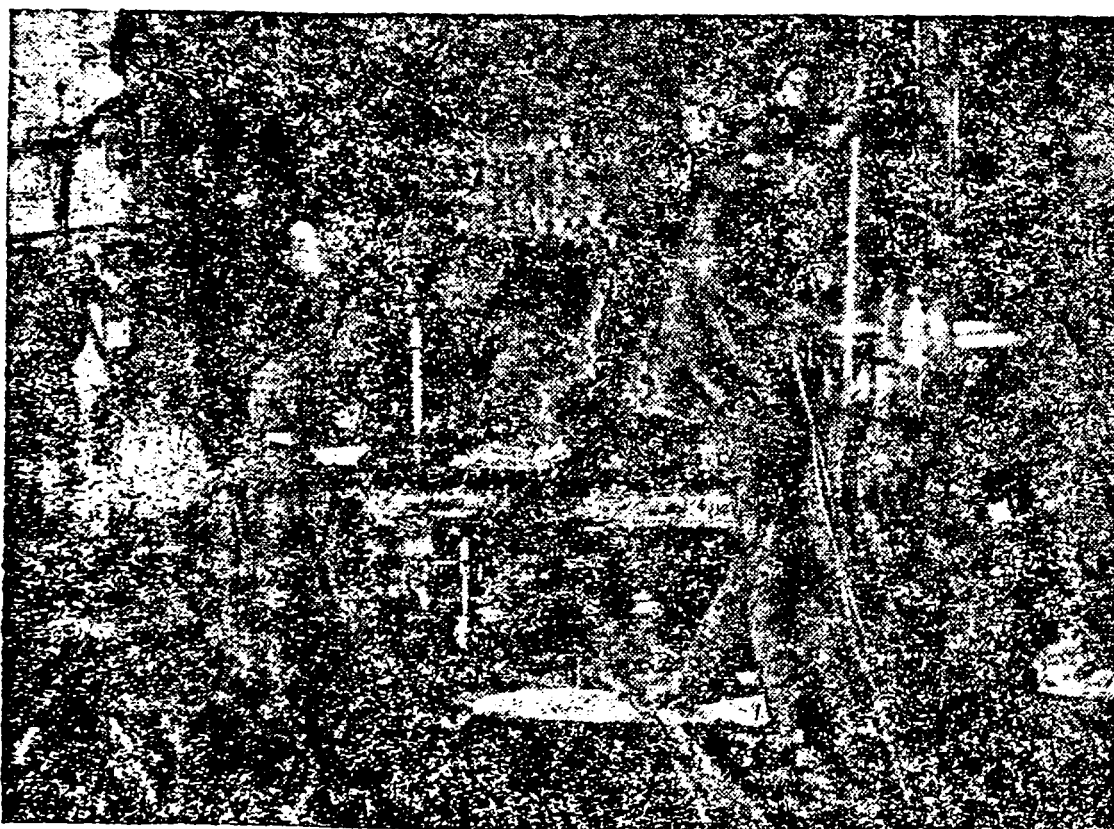


Рис. 8.

Из таблицы видно, что по первым трем классам ремонта имеется снижение в особом квартале 1929/30 г. как в части стоимости на 8,3%, так и в части расхода рабсилы на 8,6%.

Ремонт же паровозов IV класса в связи с новыми правилами заводского ремонта, более жесткими чем у прежнего среднего ремонта, в осо-

Г о д ы	Затрата рабсилы (человеко-часы)			Стоимость ремонта (руб.)		
	Восстанов.	I, II, III кл.	IV кл.	Восстанов.	I, II, III кл.	IV кл.
1928/29	—	6 895	5 133	—	10 040	8 892
1929/30	6 432	6 925	4 568	19 334	19 872	9 787
Особый квартал	6 631	6 336	4 635	19 540	19 221	12 438
Первый квартал	6 483	6 372	5 000	20 684	18 637	14 100

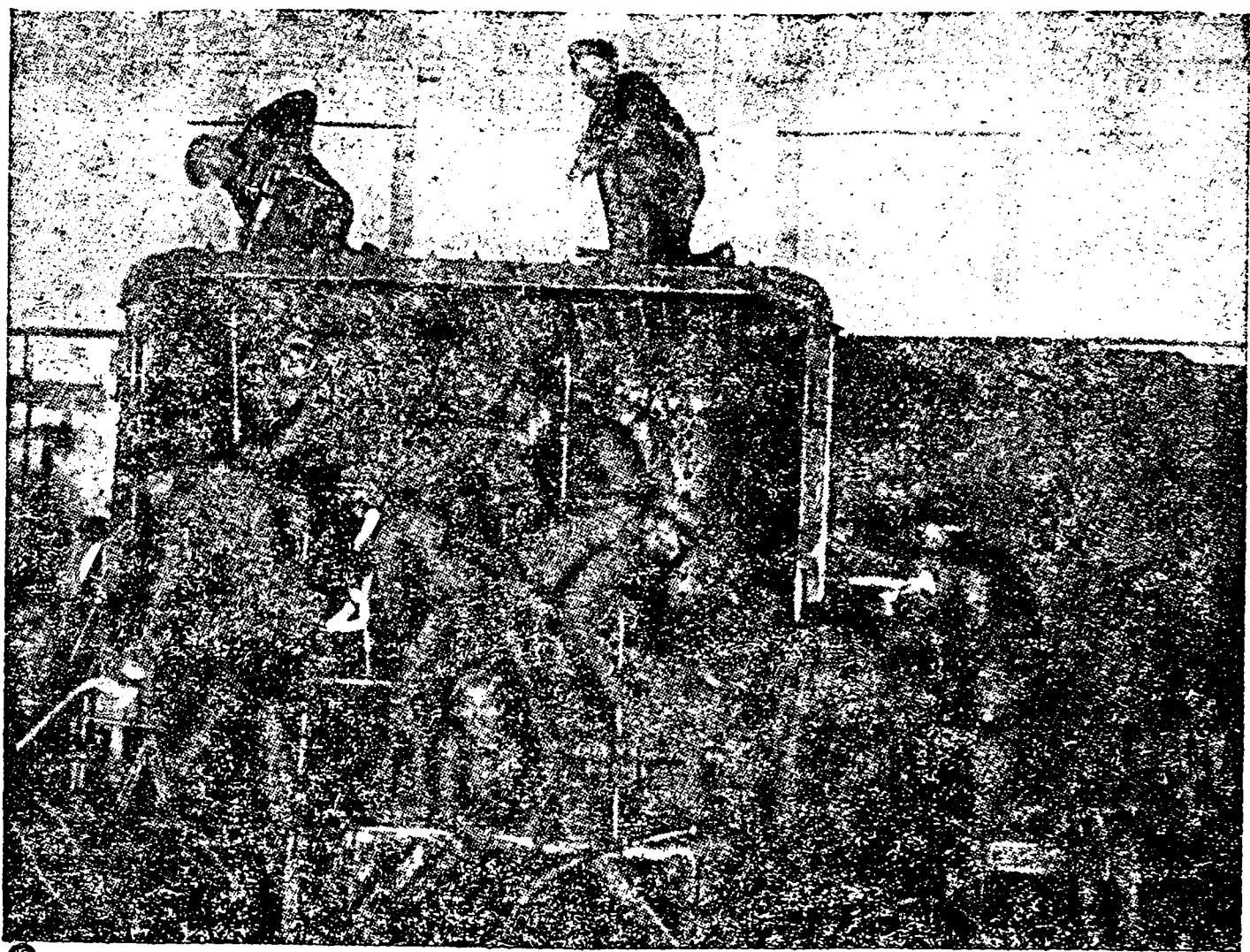


Рис. 9.

бом квартале стал дороже на 21% и потребовал больше расхода рабсилы на 1,5%. Необходимо отметить, что в особом квартале в стоимость заводского ремонта был включен ряд расходов, прежде не учитывающихся и ложившихся на дороги, как-то: амортизация здания, военизированная охрана, оплата маневровых паровозов, пользование банями и пр.

В итоге например накладные расходы в 1929/30 г. по капитальному ремонту паровозов составляли от общей стоимости ремонта 36% (4 830 руб. цеховые плюс 2 770 руб. заводские), а в особом квартале— 41,8% (5 270 р. цеховые плюс 2 853 руб. общие), т. е. возросли на 5,8%.

Проведение японских методов на ремонтном заводе дало возможность выработать для них единую систему ремонта и организации производ

ства на основе переходного современного и близкого к нашим условиям опыта, более правильно и экономично подойти к разрешению вопросов реконструкции, значительно увеличить производительность завода и вдвое сократить простои в ремонте. Однако японизация еще недостаточно освоена заводами, и качество ремонта требует дальнейшей борьбы за его улучшение, что требует настойчивого изучения заводами и неослабного проведения преподанных инструкций в жизнь, в виде системы, оперативными отделами ВОРЗа и ремонтных заводов.

На прилагаемых рис. 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9 показаны отдельные моменты ремонта паровозных котлов японскими методами на Муромском и Полтавском паровозо-ремонтных заводах.



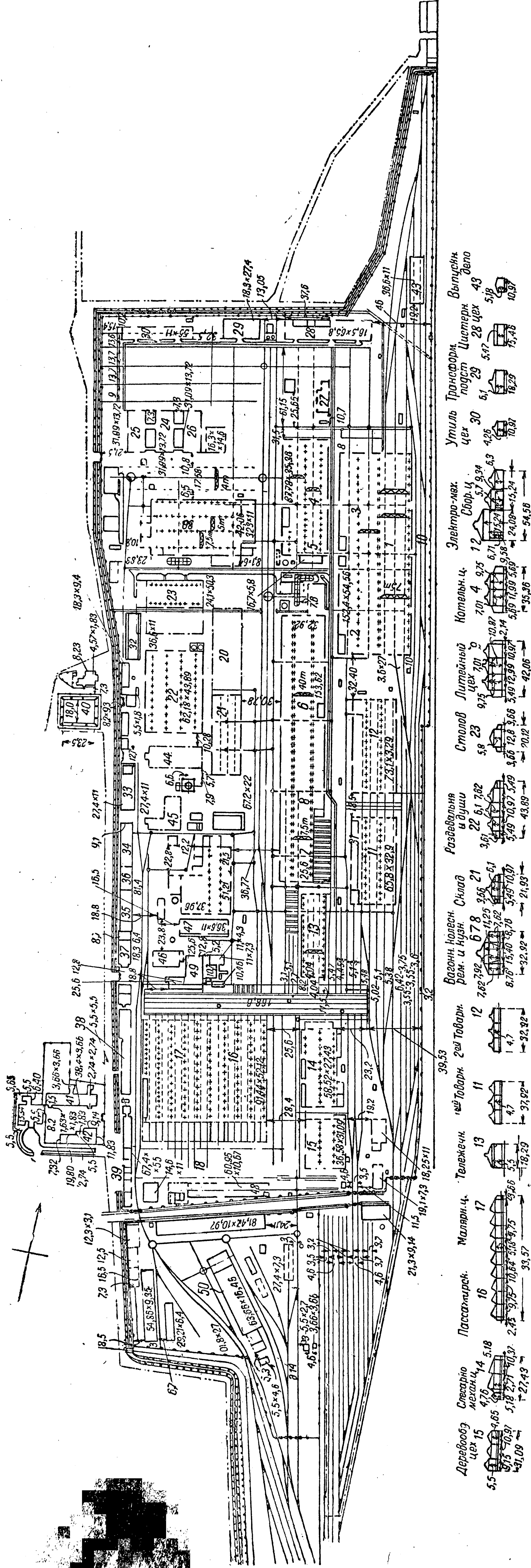


Рис. 10. План паровозо-вагоно-ремонтного завода "Омич"

- | | | | |
|------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Сборочный цех. | 19. Старый литейный цех. | 36. Души. | 45. Место постройки амбулатории. |
| 2. Электро-механический цех. | 20. Место для постройки склада металло-материалов. | 37. Табельная. | 46. Амбулатория. |
| 3. Механический цех. | 21. Склад. | 38. Заводский музей. | 47. Склад. |
| 4. Котельный цех. | 22. Разделывальня и души. | 39. Производственный магазин. | 48. Дерево-сушилка. |
| 5. Трубная. | 23. Столовая. | 40. Пруд. | 49. Старое заводоуправление. |
| 6. Вагонно-колесная. | 24. Модельная. | 41. Мастерская для учеников. | 50. Старый склад. |
| 7. Ремонтный цех. | 25. Кладовая моделей. | 42. То же. | |
| 8. Литейный цех. | 26. То же. | 43. Выпускное дело. | |
| | | 44. Заводоуправление. | |
| | | 45. Место постройки амбулатории. | |
| | | 46. Амбулатория. | |
| | | 47. Склад. | |
| | | 48. Дерево-сушилка. | |
| | | 49. Старое заводоуправление. | |
| | | 50. Старый склад. | |

III. ОБЩИЙ ОБЗОР ЯПОНСКИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МАСТЕРСКИХ В ОМИИ

Описание мастерских

Мастерские были организованы в марте месяце 1894 г. бывшим японским железнодорожным акционерным обществом. В 1906 г. эти мастерские на основании закона о национализации железных дорог были национализированы. Таким образом со дня учреждения мастерские насчитывают 37 лет своего существования. Вначале, при сооружении мастерских, имелась организация небольшого размера, но после, по мере развития деятельности, постепенно росли постройки, и увеличивалось оборудование. При открытии мастерских рабочих и служащих было лишь 200 чел., теперь их 2 800 чел., из которых рабочих 2 200 и служащих — 600 чел.

Во время последнего крупного землетрясения в сентябре 1923 г. мастерские сильно пострадали, но после землетрясения в них были вложены крупные суммы, они были восстановлены и приняли совершенно новый вид.

В дальнейшем дается более подробное описание мастерских в Омии как лучших по оборудованию. По системе ремонта и его организации все японские мастерские работают одинаково; поэтому, давая описание ремонта паровозов в Омийских мастерских, мы тем самым даем общую систему ремонта подвижного состава в Японии.

Омийские мастерские являются основным ремонтным пунктом для 760 паровозов и 99 электровозов Токийского округа. Кроме того Омийские мастерские совместно с Ойскими обслуживают весь Токийский округ в деле ремонта пассажирских и товарных вагонов. Одновременно с ремонтом им приходится выполнять постоянную работу по реконструкции выходящего из них подвижного состава и частично даже по постройке новых пассажирских вагонов.

Наконец на их же обязанности лежит обслуживание запасными частями, а частично и ремонтом оборудования и инструмента приписанных к ним 14 паровозных, 4 электровозных депо и 7 депо по осмотру вагонов. В отношении же некоторых отдельных частей и инструментов мастерские обслуживают всю сеть железных дорог.

Таблица приложения 5 показывает количество паровозов с указанием типов и приписки их к депо, ремонтируемых в Омийских мастерских.

Общая сумма человеко-дней, затраченных мастерскими в 1927 г., по категории выполняемых работ распределяется следующим образом:

ремонт подвижного состава—56,2%, его реконструкция—11,6%, постройка и сборка нового состава—3,7% и прочие работы—28,5%.

За 1927 г. Омийские мастерские выпустили:

1. Паровозов капитального ремонта 166 и малого 345.
2. То же электровозов—60 и 38.
3. Пассажирских вагонов капитального ремонта 1 134 и малого 460.
4. Товарных вагонов капитального ремонта 2 663 и малого 15 274.

По своей производительности, а также по числу занятых рабочих Омийские мастерские являются одними из крупнейших мастерских в Японии.

Новые здания основных паровозных цехов—паровозо-сборного, котельного, литейного, инструментального, а также компрессорной, главной конторы и пр., выстроены из железобетона. Большинство остальных зданий—деревянные, крытые железом или черепицей. Транспортная связь между цехами осуществляется рельсовыми путями нормальной японской колеи (3' 6''), общая длина которых—около 16 км, и прочными асфальтовыми и цементными дорогами общей длиной около 1,2 км. Узкоколейных рельсовых путей имеется всего лишь около 80 м вдоль утилизационного цеха.

На рельсовых путях работают:

1. 2 маневровых танк-паровоза и 3 крытых вагона, приписанных к мастерским, обслуживающих подачу и выпуск подвижного ремонтируемого состава, материалов и запасных частей.

2. Керосиновый автомобиль весом в 15 т с особой тележкой впереди, несущей американскую сцепку для передвижения вагонов с материалами внутри мастерских.

3. Воздушная тележка с аккумулятором сжатого воздуха, специально для передвижки котлов из сборного в котельный цех и обратно.

4. Обычные ручные рельсовые тележки, общее наличие коих по инвентарю 116 штук, фактически же работает значительно меньшее количество.

Для транспортировки по безрельсовым путям, а также внутри цехов по дорожкам из каменных плит и полам в цехах имеются 113 ручных тележек всякого типа.

В Омии мостовые краны работают без расписания; в Хамаматцу же, где сквозной продольный корпус сборного и котельного цехов обслуживается всего лишь двумя кранами по 20 т и одним в 10 т, работа их выполняется по ежедневно составляемым графикам.

Обслуживание кранов весьма искусное. Так например паровоз, поднятый двумя мостовыми кранами, не только полным ходом переносится с середины сборного цеха к его концу, но и одновременно передвигается тележками поперек цеха.

Помимо мостовых кранов повсюду, где это требуется, расставлены легкие колонные краны с электрическими талями поверху, которыми части подымаются и подаются легко и быстро. В одном только сборно-механическом цехе имеется 45 таких кранов. Пневматических кранов почти нет.

Колесный двор обслуживается краном на козлах, литейный двор мостовым краном на колонках; на дворе имеются 3 паровых передвижных крана—один в 20 т и два по 5 т.

Вообще подъемные и перевозочные средства в мастерских имеются в достаточном по числу количестве.

Паровое хозяйство мастерских состоит из двух кочегарок и паропроводной сети. Первая обслуживает северную часть мастерских и состоит из двух котлов системы Бабкок и Вилькоккс, давлением на 100 ф., 2 ланкаширских и 1 паровозного котла на 80 ф., отапливаемых каменным углем. Обычно работают все котлы, кроме запасного, ланкаширского, причем они снабжают паром паровые молоты в кузнице, заправку паровозов и выварочную в сборном цехе, устройства для испытания инжекторов на пару, бандажные горны и т. п. установки в механическом цехе, литейный, котельный и инструментальный цехи и наконец столовую, баню и отопление главной конторы. Отопления цеховых зданий паром не имеется, и в случаях надобности зимою ставятся чугунные печи вагонного типа для обогрева рук рабочих с выпуском дыма прямо в цеха.

Вторая кочегарка в юго-восточном углу площади мастерских имеет два старых паровозных котла на 180 ф.т. давления; отапливается один котел лесными отбросами и деревянными стружками, подаваемыми воздухом из деревообделочной по трубам, и другой—каменным углем. Эта кочегарка обслуживает вагонное хозяйство—лесосушилку, малярную, пассажирский цех (для испытания котлов), музей, вторую умывальню и клуб.

Станция для получения сжатого воздуха оборудована двумя мощными компрессорами—одним с часовой производительностью 1 800 ф.т.³ и другим—производительностью в 1 200 ф.т.³ японского завода Исикава-Дзимо.

Кроме сжатого воздуха во все цеха мастерских проведен по трубопроводам ацетиленовый газ, вырабатываемый на собственной станции и собираемый в двух резервуарах диаметром в 6' и высотой в 6' 10". Кислород получается от частных фирм, баллоны к месту работ доставляются на специальных, весьма легких тележках и носилках.

Для присоединения сварочных горелок на двухдюймовой газопроводной сети имеется разборных вентилях 38 в сборно-механическом, 37—в котельном, 15—в товарном, 14—в пассажирском, 8—в станочно-ремонтном, 8—на выпускном стойле и т. д.

Электрическая энергия получается заводом с частной горногидроэлектрической станции около г. Каватаса, откуда ток подается с напряжением в 33 000 В в Омийский завод, где и трансформируется на подстанции в трехфазный переменный ток с напряжением 3 300 В при частоте в 30 периодов. Стоимость оплачиваемой заводом электроэнергии днем—0,0395 иены, а ночью—0,0415 иены, включая и стоимость трансформации за киловатт.

Для освещения и трехфазных индукционных моторов трансформаторная станция мастерских трансформирует получаемый ток масляными трансформаторами с 3 300 до 200 В. Для подъемных и движущихся кранов трансформаторная станция также посылает ток напряжения в 200 В, но уже постоянный. Для пробы электровозов подстанция дает на испытательный щит ток с напряжением в 1 500 В.

Вода для нужд мастерских подается из колодца глубиной в 135 м

помощью двух турбинных насосов в главный железобетонный резервуар емкостью в 35 000 галлонов, установленный на сетчатой клапанной башне на высоте 50 фута над землей, расположенной в центральной части мастерских.

Организация и распределение обязанностей личного состава

Во главе мастерских стоит начальник мастерских, при котором находится главная контора, пять специальных технических бюро и материальный склад. Обыкновенно мастерские возглавляются опытным, побывавшим за границей, инженером. Главная контора в мастерских Омии состоит из общего делопроизводства—86 чел., счетоводства—25 чел. и части здравоохранения—12 чел.

Организация и распределение обязанностей личного состава

А. С х е м а

НАЧАЛЬНИК МАСТЕРСКИХ	К О Н Т О Р А	Управляющий делами, он же зав. потребит. лавкой и приемн. покоем	Общие дела Здравоохранение Бухгалтерия	Личный состав, казенная печать, архив, сведения по мастерским, служебные (проездные) билеты, табель. Учет по охране и предупреждению несчастных случаев, казенные квартиры и общежития. Спецодежда, контракты, законы. Книжки, касса взаимопомощи, лечение, гигиена, профсоюз, собрание патриотов. Бюджет и его исполнение. Вычисление производительности труда, работоспособности. Вычисление себестоимости работ, вычисление заработной платы, счетоводство по мастерским.
		Технический отдел ¹ . Первый инженер—заведующий Второй инженер—заведующий Третий инженер—заведующий Четвертый инженер—заведующий Пятый инженер—заведующий	Паровозы, всякие дела, связанные с паровозами, сборочный, токарный, кузнечный, котельный, литейный и инструментальный цехи. Вагоны (пассажирские и товарные); вагонный, слесарный, кровельный, деревообделочный и красильный цехи. Оборудование, выполнение заказов, полученных извне (исключая паровозы и вагоны), механический цех. Электричество. Электрический цех и трансформаторная станция. Осмотр исполненных работ (инспекция), технические исследования, цех побочных продуктов (утилизация). Заготовка, выдача и хранение инвентаря и материалов.	
МАСТЕРСКИЕ		Склад Цех		Сборочный, пассажирских вагонов, товарных вагонов, электрооборудования, токарный, кузнечный, котельный, кровельный, малярный, литейный, деревообделочный, инструментальный, машинный и побочных продуктов (утилизационный).
		Трансформаторная станция. Приемный покой. Потребительская лавка.		

¹ Однако технический отдел оперативной работы в мастерских не ведет.

Технические бюро образуют собой чрезвычайно мощный и гибкий административно-технический штат мастерских, который не только оказывает техническую подготовку и помощь производству, но и непосредственно теснейшим образом руководит им на основе глубочайшего планирования и непрерывной живой связи со всеми его участниками, в то же время постепенно контролируя выполнение намеченных сроков.

Выполняется это главным образом путем ежедневных и периодических совещаний тех. бюро с представителями цехов.

Отдельно организован склад, но на японском складе, кроме полутора-месячного запаса материалов, арматуры и частей тормоза Вестингауза, нет никаких других запасных частей.

Кроме того надо сказать, что мастерские являются снабжающим центром для всех депо, к ним приписанных.

Количество цехов зависит от рода производства; в Омийских мастерских—14 цехов.

Во главе каждого цеха стоит заведующий, обычно техник. У заведующего от одного до трех помощников, которые очень часто являются практиками.

В главнейших цехах, кроме помощников по производству и по содержанию оборудования, имеются еще специальные помощники по планированию работ, по повышению производительности и по инструктажу, а также отдельные ячейки инспекторов по назначению в ремонт, приемке собранного подвижного состава и приемке запасных частей во время ремонта. Каждый из этих агентов, находясь в ведении своих мастеров, получает в то же время определенные директивы и плановые задания от соответствующих бюро, которые он и осуществляет.

Кроме помощников в каждом цехе имеется еще ряд монтеров, ведающих отдельными специальными группами мастеровых, число коих равно например в механическом цехе 5, в сборном—8 и т. д.

Ежедневно эти монтеры, обойдя с утра по работам, к 9 ч. 30 м. собираются в своих цеховых конторах и здесь под руководством соответствующих помощников по планированию детально проверяют сроки выполнения ежедневных планов по ремонту подвижного состава, выясняют причины задержек и намечают планы на следующий день с точностью до получаса. После этого уже в 10 часов собираются в соответствующих технических бюро (первом или третьем) помощники мастеров по планированию со всех цехов, и здесь уже окончательно согласовывается общий план производства, и даются объяснения о причинах задержек. Затем до обеда эти планы размножаются на стеклографе в большом количестве и немедленно же раздаются не только всем мастерам, их помощникам и монтерам, но и отдельным мастеровым.

Кроме того нужные сроки окончания некоторых работ выписываются монтерами мелом на досках, вывешенных в бригадах. При этом надо заметить, что в планах, описях и нарядах сроки требуемого и фактического изготовления частей отмечаются не с точностью дня, как у нас, а с точностью до получаса.

Ежедневные планы ремонта подвижного состава, проработанные и отпечатанные до обеда, вступают в силу с обеда и действуют до обеда следующего дня, когда после проверки их исполнения на основании их составляются следующие планы. Точно такие же планы, но уже не ежедневно, а еженедельно составляются и по другим видам производства. Так например еженедельно до обеда по субботам в третьем техническом бюро согласовываются с представителями цехов два плана по ремонту и изготовлению оборудования и устройств как для мастерских, так и для линии. По пятницам в первом и втором технических бюро согласовываются планы изготовления запасных частей; раз в три месяца в пятом техническом бюро совместно с помощниками мастеров по повышению производительности составляются планы по рационализации и т. д.

Работы самих технических бюро еженедельно проверяются и увязываются на совещаниях под председательством начальника мастерских. Планируется наконец и всякая крупная обычная работа—например периодический осмотр станков, ремонт весов для вагонов, окончание в месячный срок годовых выполненных заказов и т. д. При согласовании всех этих планов первым делом тщательно проверяются сроки выполнения предшествующих планов, и при их опоздании намечаются соответствующие меры.

Описанная выше и необычайная для нас система планирования и живого контроля является одним из существеннейших достоинств японских мастерских и одной из главных причин в уплотнении ремонта подвижного состава. По отзыву начальника мастерских планирование путем регулярных совещаний оказалось гораздо лучше, жизненнее и гибче чем одни графики и черные доски, бывшие прежде в употреблении в Омийских мастерских.

Вся рабочая сила в цехах разбита на мелкие группы по отдельным деталям, что весьма способствует повышению навыков у мастеровых, дает лучшее их использование по времени и сильно заинтересовывает их в проявлении наибольшей производительности. Так например 305 мастеровых сборного цеха разбиты на 200 групп численностью от 1 до 9 чел., работающих на отдельных условиях; 228 мастеровых котельного цеха разбиты на 53 бригады, где, за исключением четырех крупных бригад (вагонная, рамная, горяче-котельная и линейного оборудования), остальные имеют от 1 до 10 чел. Ученики, которых принимается ежегодно около 30 чел., обучаются производству прямо в бригадах.

Большинство мастеровых работают сдельно с подневной платой от 1,05 до 2,59 иены, причем мастеровые разбиты по квалификации на три разряда. Процент приработка неограниченный, максимально достигает 100%, в среднем же около 60%.

Внешнее планирование ремонта. Порядок подачи паровозов в мастерские и организация ремонта

В Японии паровозный парк отдельных депо приписан к определенным ремонтным заводам, образующим таким образом ремонтные районы. Для примера приводится ведомость разбивки паровозного и электровоз-

ного парка Токийского округа по мастерским Хамаматцу и Омии с указанием депо приписки подвижного состава. См. приложение 5.

Годовые планы паровозов в ремонт составляются Отделом тяги округа на основании материалов, представленных с линии из отделений, а затем по согласованию с мастерскими утверждаются в Департаменте железных дорог.

План ремонта паровозов для Омии на 1928/29 г. намечает 189 паровозов капитального ремонта плюс 285 малого, а со включением других видов ремонта всего 529 паровозов. Годовые планы получают мастерскими за месяц до начала работ и указывают общее число паровозов различных серий, подлежащих пропуску через ремонт. При составлении годовых планов стремятся к возможному сокращению числа серий для отдельных мастерских; в Омии по плану ремонта, за 1927/28 г. было например отремонтировано 24 серии при наличии их на сети до 92.

Ежемесячные планы ремонта составляются первоначально техническим конторщиком мастерских на основании перечней предлагаемых паровозов с примерными сроками их подачи, присылаемыми округом к 15 числу каждого месяца вместе с предварительными краткими (в одну страницу для среднего и в три для капитального ремонта) описями состояния главнейших частей паровоза.

На основании этих данных, а также имеющихся в мастерских трех учетных карточек для каждого паровоза, приписанного к ним, в которых указаны данные о предшествующих ремонтах и сменах крупнейших частей как у паровоза, так и у котлов, мастерские ориентируются в составлении такого плана, при котором объем ежедневной работы их был бы по возможности постоянный.

Кроме того по получении из депо предварительных описей мастерские обычно командируют своего представителя для личного осмотра ежемесячно паровозов поочередно в 3—4 депо, приписанных к ним. На основании всего этого и обычно нормальной изнашиваемости паровоза в работе мастерские еще до их поступления довольно точно знают уже о требуемом ремонте.

При разработке месячного плана первый технический отдел мастерских пользуется оригинальной, подобно шахматной, доской с дощечками, на которых заносятся номера паровозов и которые он передвигает по доске с целью создания наилучшего плана. Затем месячный план поступления и выпуска паровозов заносится на бумаге в виде ступенчатого графика, при сем прилагаемого (рис. 11).

После этого месячные планы рассматриваются и окончательно согласовываются на специальном съезде начальников депо, бывающем ежемесячно в мастерских между 19 и 25 числами каждого месяца, а затем рассылаются по линии и в округ для своевременной подачи паровозов в ремонт.

При просмотре предыдущих планов за последние месяцы выяснилось, что выполнение их довольно точное. Так например за апрель 1929 г. из 45 поступивших в ремонт паровозов и электровозов все были поданы точно в требуемые сроки, причем один паровоз заменен другим номером. Сверх плана были поданы 4 паровоза случайного ремонта, два с расточкой цилиндров, один со сменой поршня и один с заваркой трещины в решетке—

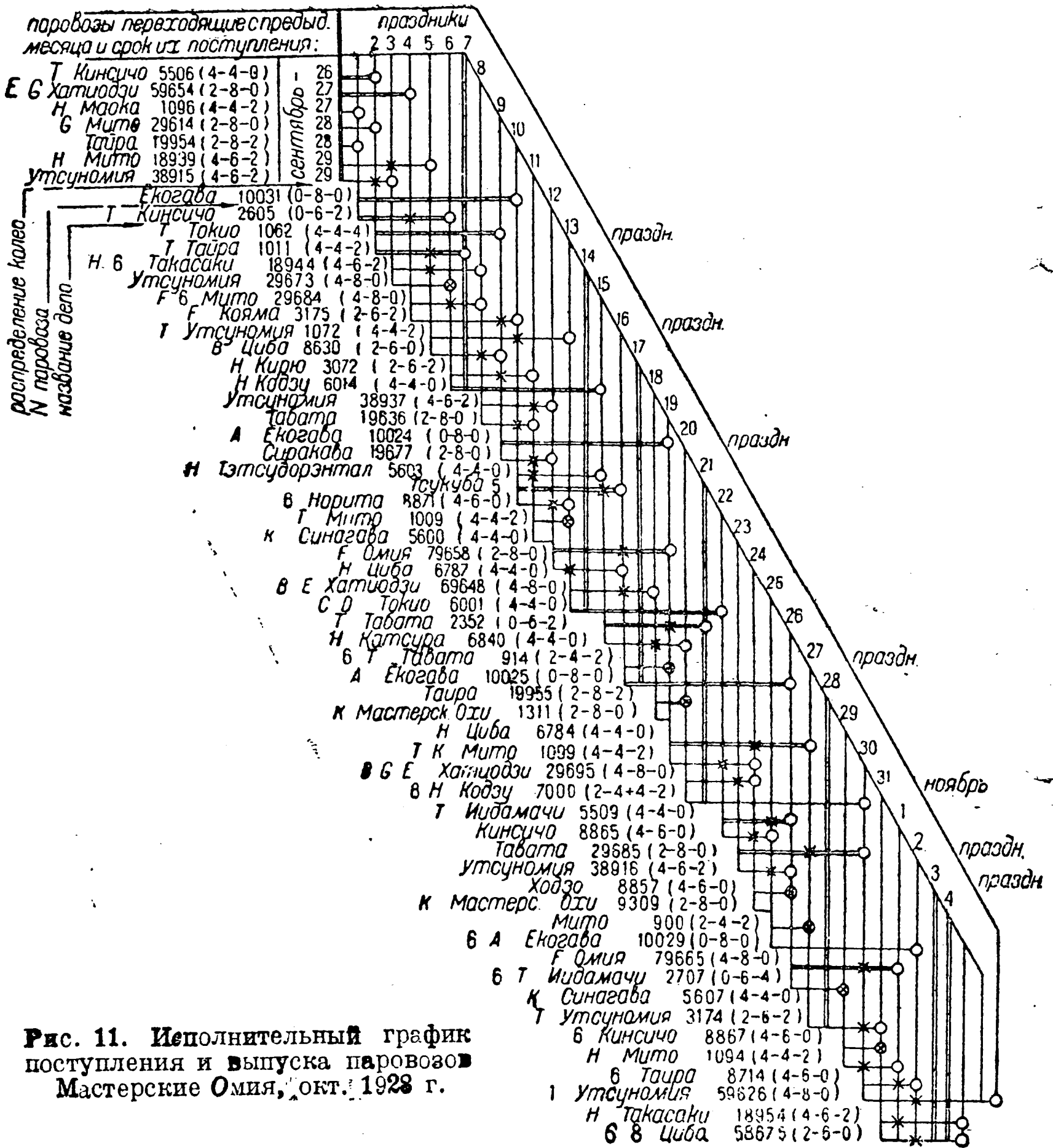


Рис. 11. Исполнительный график поступления и выпуска паровозов Мастерские Омия, окт. 1928 г.

Переделки:

А — Переделка электро-вентилятора. В — Устройство для заливки поддувала. С — Установка самозаписыв. измерит. тока. Д — Укрепление паровой рамы. Е — Установка электр. головного фонаря. Ф — Расширение паровой будки. Г — Установка измерителя скорости. Н — Оборудование к воздушным тормозам. И — Установка подогреват. питател. воды (открытого и закрытого типа). Т — Пробное применение чугунных втулок для сцепных дышел.

РАЗНЫЕ:

- ⊕ Паровоз к разборке.
- ⊖ 6-ти месячный осмотр.
- × Окончание ремонта котла.
- Выпуск.
- Малый ремонт.
- Большой ремонт.

все вышли с фактическим простоем от $\frac{1}{2}$ до 3 дней. Кроме того сверх плана был капитально отремонтирован электровоз микадо в виду предстоящей его поездки.

В выходе из ремонта произошла задержка одного электровоза из-за горения подшипника на один день и одного паровоза на три дня из выявившейся трещины в цилиндре, потребовавшей наделки.

На японских дорогах нет твердо установленной номенклатуры объема работ в характеристике капитального или среднего ремонта, и объем последнего устанавливается точно на основании осмотра в мастерских по действительной потребности в состоянии паровоза. При составлении планов мастерские могут на основании имеющихся у них данных отсрочить паровозы на следующий месяц. Таким образом им принадлежит руководящая роль как в деле назначения сроков подачи паровозов в ремонт, так и в определении того или иного объема ремонта. Не будучи связанными жесткими характеристиками, в этом отношении они имеют преимущество перед нашими мастерскими, нередко выполняющими из-за формальных соображений излишний ремонт. С другой стороны сосредоточение в них не только капитального, но и среднего ремонта при постоянстве приписанных к ним паровозов заставляет японские мастерские относиться к ремонту с особой внимательностью.

Таким образом пробеги между капитальными и средними ремонтами не являются твердо установленной величиной и рассматриваются как производная от качества ремонта и степени износа частей.

Паровозы поступают в мастерские обычно к утру в холодном состоянии, без проводников и без документов, с очищенной топкой и дымовой коробкой и без топлива в тендере. В 6 ч. 30 м. они подаются маневровым паровозом к воротам сборного цеха, и здесь за 20 мин. у них обмываются горячей водой дымовая коробка и топка, производится предварительная запись состояния прибывшего паровоза, руководствуясь описями депо, и составляется перечень частей, отсутствующих на паровозах, хотя последнее бывает очень редко и в малом объеме.

К 7 часам он ставится маневровым паровозом в сборный цех на канаву, и начинается его разборка девятью специализированными группами разборочной бригады из 26 чел., включая сюда и двух ацетиленщиков. Эта же бригада подает части, за исключением рамы с цилиндрами и обшивки котла, по мере их разборки, в выварочную, где тотчас же и опускает в баки прямо или в железных корзинах на 10—20 мин., в зависимости от степени загрязнения частей. Затем части краном же вынимают, обмывают на решетке над канавой из брандсборта водой и раскладывают на соседней площадке для немедленного же осмотра инспекцией и занесения в описи потребного ремонта.

Осмотр частей производится пятью инспекторами из числа опытных мастеровых, подчиненных Первому паровозо-техническому отделу, которые сами переворачивают, обстукивают, обтирают и обмеряют промытые части и тут же ставят на них кистью белой краской условные значки (общее число которых достигает 45), точно обозначающие характер нужного ремонта. В нужных случаях при отсутствии соответствующих клейм они отмечают также на частях номер паровоза, его стороны, а также размер износа (например кулисных щек, цилиндра и т. д.). На ча-

стях без ремонта ставится просто точка в знак осмотра. Так как пределы износов, допускаемых к работе и выпуску из мастерских, точно регламентированы министерскими правилами для большинства частей, то осмотр совершается быстро и заканчивается сейчас же после раскладки частей.

Вслед за инспекторами имеющиеся у них пять помощников тут же, на основании отметок краской, составляют в четырех экземплярах под кофирки на прозрачной бумаге окончательные описи ремонта паровозов, удостоверяя их своими подписями. Описи ремонта детально указывают порядок ремонта частей и занимают при условных сокращенных обозначениях до 55 страниц.

Они разбиты на 8 частей, соответствующих монтерам сборного цеха, которым они тотчас же и раздаются в качестве рабочих условий. Последние в отдельности составляются только для некоторых работ, как например на сварку, на площадки и обшивку на трубы и т. д. Составление описей заканчивается полностью к 3 часам, и таким образом бригады сборного цеха могут немедленно же приступить к ремонту частей вслед за их разборкой.

Подлинник описи идет к помощнику сборного мастера, ведающему планированием работ и изготовлением запасных частей; тот отмечает в ней, какие части должны быть взяты из запаса, и помощью двух техников тут же составляет наряд на ремонт и изготовление частей для всех цехов.

В то же время, не ожидая составления этих нарядов, из второй копии техническому цеху передаются те ее части, которые ему нужны для составления условий, где они и заканчиваются ко времени прибытия нарядов.

Последний экземпляр описи остается у старшего инспектора по осмотру и затем передается в паровозный отдел для хранения.

Таким образом с необычайной для нас быстротой к концу первого дня поступления паровоза заканчивается составление всех основных документов, связанных с производством работ, и таковые начинаются тотчас же, когда еще не закончена разборка паровоза.

Наряды на исправление и изготовление частей пишутся в сборном цехе в числе экземпляров, соответствующем количеству цехов, через которые должна пройти эта часть при обработке, и в каждом из цехов по окончании работы наряд вместе с изделием предъявляется инспектору-приемщику, подчиненному пятому техническому отделу, и только после постановки печати (взамен подписи) и проставления им суммы, подлежащей оплате мастерскому, наряд отправляется в бухгалтерию. Так как все наряды сначала идут в первый, по порядку работы, цех, то в дальнейшем они же служат и документами на пересылку частей в последующие цехи.

Наряды в запас главного склада, в отличие от ремонтных нарядов, имеют сверху синюю кайму (полосу).

Требования на материалы и запасные части, кроме сборного цеха, могут составляться всеми цехами, причем в некоторых случаях они составляются прямо в технических отделах и пишутся на бланках трех видов: обычных, белых для подвижного состава государственных дорог, с красной каймой сверху для частных дорог и отпечатанных красной краской для реконструкции и постройки подвижного состава.

По графику разборки, который накануне составляется в паровозном отделе для каждого паровоза, таковой должен быть поднят с колес и поставлен на брусья от 9 до 10 час.; к обеду, или тотчас же после него должен быть уже снят котел, а вся разборка полностью закончена к 2 часам. Сроки эти у ряда паровозов, за которыми в лись наблюдения, выполнялись в точности или с небольшими опозданиями.

При разборке в самой широкой степени применяется выжигание заклепок и болтов, а также разрезание заевших гаек и мешающих болтов и даже площадок, что чрезвычайно ускоряет процесс разборки, хотя, с другой стороны, и вызывает повешенную порчу этих частей.

Временами при разборке паровоза участвует до трех ацетиленовых аппаратов, причем работают на них не только специальные ацетиленщики, но и разборщики, большинство опытные в резке. Нами была детально прослежена разборка двух мощных паровозов, и зафиксирована продолжительность отдельных ее операций и одновременное число разборщиков (достигающее временами до 17 человек на одном паровозе). Несмотря на большое количество людей, участвующих в разборке, специализацию их в этом деле и применение ацетилена—работа при разборке является наиболее напряженной, особенно при наличии двух паровозов, чего не наблюдается в других стадиях ремонта, за исключением лишь сборки; но здесь все же работают менее напряженно, чем при разборке. Насколько напряжена эта работа, видно например из того, что работа по разборке обшивки и выемке паровых труб не прекращается даже тогда, когда паровоз был поднят краном; осмотр топки продолжался как в это время, так и тогда, когда в ней работал ацетиленщик по вырезке труб.

Группы разборочной бригады получают плату целиком за разборку своих частей с одного паровоза, безразлично капитального или среднего ремонта, а ацетиленщики прямо целиком с паровоза. При среднем ремонте группы при разборке помогают друг другу, причем между ними производится перерасчет на основе проработанного времени в других группах.

Что поражает при осмотре разобранных паровозов—это прекрасное состояние их частей, особенно экипажной части, свидетельствующей о тщательном уходе за ними во время службы паровоза и о хорошем состоянии пути, и наличие лишь нормальных износов в разобранных частях.

После осмотра паровозные части немедленно развозятся по бригадам, станкам и на сварку, где и начинают тотчас же ремонтироваться; при этом наварка частей заканчивается к утру второго дня.

После снятия котла и выкатки колес рама устанавливается на отведенном месте на брусках, и начинается очистка; поверка и ремонт рамы заключаются обычно в выжигании и смене незначительного количества болтов и заклепок в скреплениях рамы, наварке внизу по распоркам буксовых челюстей, в шлифовке лип пневматическими переносными камнями, легкой зачистке их пилой, в проверке рамы и расточке цилиндров и золотниковых втулок и в частичной смене цилиндрических шпилек. Буксы при разметке не вставляются в раму, а вставляются лишь для окончательной проверки после их обработки на станках; первоначальная же разметка делается помощью особых винтовых домкратов.

Смена цилиндров производится чрезвычайно редко, и за год было смещено лишь 9 цилиндров, в остальных случаях поставлены новые втулки. Расточка цилиндров при капитальном ремонте достигает 70% и при малом—25%. Буферный брус обычно при ремонте от рамы не снимается.

Расточка производится в течение около 10 часов станком такой же конструкции, как и у нас, с приводом от мотора только значительно более легким и работающим с несколько большей скоростью (с 14 оборотами вала в минуту при расточке цилиндров и с 12—при расточке золотников). Запрессовка втулки, если это требуется, производится в течение не более 1½ часов специальным масляным насосом, установленным на заднюю цилиндрическую крышку, или винтом. В Хамаматцу имеется особое съемное приспособление для шлифовки втулок цилиндра от станка для расточки.

Особенность ремонтов цилиндров заключается в том, что крышки как золотников, так и цилиндрические не притираются, а ставятся на патентованной мази из мелкого графита и японском лаке, на котором почти сплошь ставится и вся котельная арматура. Такой способ постановки упрощает и ускоряет ремонт, так как требует только зачистки поверхностей прилегания от старой мази и затем прокладки между ними тонких латунных листов с промазкой их мазью с обеих сторон, в то время как у нас приходится их тщательно пришабривать или притирать на чечевичных кольцах.

В то же время постановка на мази не вызывает износа поршневых крышек вследствие притирки и сохраняет постоянство вредных пространств, благодаря чему длина поршневого дышла определяется уже тотчас после разметки поршня с крейцкопфом как разность расстояний от середины поршня до центра крейцкопфного валика.

Это дает возможность разметки центров у подшипников поршневого дышла еще задолго до опускания паровоза на колеса и является одним из примеров уплотнения ремонтного графика.

Новые цилиндры, а также и старые, после исправления у них трещин, испытываются водою, после же сборки парорабочих труб продуваются сжатым воздухом.

К концу второго дня паровозная рама почти готова и выкрашена, остаются только два-три незаконченных лица и расточка цилиндра или же запрессовка втулки. К утру третьего дня ремонт рамы заканчивается полностью, ставятся параллели, и начинается навеска кулисного движения.

При постановке на паровозы новых частей таковые обычно изготавливаются во время самого ремонта паровоза, а более крупные, как например цилиндры, изготавливаются еще до поступления паровозов в мастерские, к чему имеется полная возможность благодаря наличию в мастерских учетных карточек о состоянии паровозов округа, а также предварительных описей ремонта, составленных депо и присланных еще за месяц до прибытия паровозов в ремонт.

Порядок изготовления новых и ремонта старых частей на свой паровоз принят в мастерских Омии и Хамаматцу как правило, но при планировании, если видно, что изготовление новых частей и простой по графику выполнены быть не могут, в описях заранее отмечается взятие их из запаса кладовой сборного цеха или склада с немедленным последующим их пополнением.

Пользование при ремонте частями из запаса в общем незначительно и составляет примерно от 3 до 10 всех ремонтируемых частей. Частями, которые наиболее часто берутся в виде полуфабрикатов из запаса, являются связи и анкерные болты, втулки сцепных дышел, пароперегревательные элементы, манометры, колосники и части тормоза Вестингауза.

Однако уже в Хамаматпу при графике до 4¹/₂ дней паровозные буксы с залитыми медными подшипниками и наличниками обезличены для главных паровозных типов, так как обработка их не укладывается в графике, сменяемость же при капитальном ремонте полная.

Насколько ничтожны запасы частей в кладовой сборного цеха и складе для всех 24 типов ремонтируемых паровозов, видно из справки о наличии их в мае 1932 г.: паровозных цилиндров—20, втулок цилиндрических—16, золотниковых—18, золотников плоских—14, параллелей—23, букс комплектных паровозных—8, контр-букс—6, букс тендерных—20, поршневых дисков—18, поршневых штоков—11 и задних столько же, осей ведущих—22, водомерных кранов комплектных—30, рессор ведущих—22, берунковых—18, тендерных—15 и т. д. При этом следует учитывать, что в указанный запас входят также малоупотребительные части с неходовых типов паровозов, а также запас частей, необходимый для снабжения ими всех 14 паровозных депо Омийского округа.

При сборке паровозов участвуют те бригады, которые исправляют и пригоняют части на верстаках, причем при наблюдениях временами на паровозе работало одновременно до 22 чел. Одновременно же при сборке инспектора уже осматривают выпускаемый паровоз.

В целях облегчения ручной работы при сборке применяется целый ряд приспособлений и тележек: так параллель вместе с надетым на нее крейцкопфом и поршень подвозятся на особых тележках с подъемными от трещетки механизмами; дышла также подвозятся зажатые в скобы на маленьких тележках с домкратами.

Проверка золотников совершается тут же в сборочной, каковая производится без буксовки, помощью вращения одной ведущей пары с временно надетым на нее особым прибором, а не как у нас, с буксовкою уже после навески всех дышел.

Проверка золотников производится с наполненным холодной водой котлом, но без заправки его, причем в это же время в топке производится электрообварка буртов у жаровых труб. На сборочных канавах устроена поворотная вытяжная труба с колпаком для заправки паровозов и испытания их здесь во время сборки.

После заправки паровоз заходит в находящееся перед сборной стойло для взвешивания на переносных весах «ЭРНХАРДИ», а затем идет на обкатку в течение часа по двору мастерских, которая совершается паровозной бригадой мастерских вместе с инспектором, двумя котельщиками и тремя слесарями сборного цеха.

Из статистики в паровозном отделе мастерских, составляемой из актов инспекторов, принимающих паровозы, видно, что после обкатки крупных дефектов не наблюдается и обычно отмечаются мелкие неисправности. Осмотр выпускаемых паровозов, а также наблюдение за их ремонтом также показали, что если в отношении наружной отделки и краски, производимой за один раз и без шпаклевки, выпускаемые паровозы не

блещут, то в отношении правильности проверок и тщательности пригонки частей ремонт выполняется вполне удовлетворительно.

После обкатки по мастерским паровоз идет в пробную поездку с поездом и уже с бригадой в депо, также в сопровождении инспектора и мастеровых до Ояма (за 32 км) или другого пункта, но не далее 50 км, а затем с него снимаются дышла, и далее он уже отправляется в холодном состоянии и без проводника.

По окончании ремонта и поступлении паровоза в депо за ним устанавливается наблюдение.

Депо по пятидневым обязано сообщать в округ о всех замеченных дефектах.

Отсутствие на японских железных дорогах опозданий поездов из-за неисправности паровозов или происшествий по той же причине говорит о хорошем качестве ремонта.

Мощность Омийских мастерских по сравнению с Муромским и Полтавским заводами

Наши железнодорожные мастерские, теперь заводы, в прошлом проектировались из расчета простоя паровоза в ремонте в 50 и более дней. Вследствие этого мы имеем очень большие площади сборных цехов при весьма малых площадях заготовительных цехов. Раньше это не являлось препятствием, ибо фактическая пропускная способность сборных цехов (3—4 паровоза с одного стойла в год) вполне удовлетворялась небольшой мощностью заготовительных цехов.

Однако после применения японских методов работы, когда удалось добиться съема с одного стойла 18—20 паровозов в среднем в год (данные 1931 г.), заготовительные цехи стали узким местом и не в состоянии стали обслуживать потребность сборных цехов и заказов депо (линейные заказы).

Ниже приводятся данные о количестве паровозов, выпущенных Омийскими мастерскими из большого и малого ремонтов за срок с марта месяца 1928 г. по март 1929 г.

Каких дорог	К о л е я	Количество паровозов, выпущенных из ремонта			Итого
		Большого	Малого	Переоборудовано	
Государственных	Широкая	178	360	31	568
	Узкая	11	2	—	13
Частных	—	13	1	1	15
	Всего в год	—	—	—	596
	В среднем в месяц около	—	—	—	50 паровозов

Для сравнения приводятся некоторые данные о мощности Муромского и Полтавского заводов.

Муромский завод по сборному цеху может в год выпустить из ремонта I—III класса 820 паровозов при простое 6 дней, или 56 паровозов в месяц.

При переводе в единицы ремонта IV класса выпуск будет равен 1110 паровозов при простое 4,5 дня.

Котельный цех может в год отремонтировать 930 котлов при простое котла в ремонте 4 дня.

Полтавский завод по сборному цеху имеет годовую мощность в единицах I—III классов 665 паровозов, или 55 паровозов в месяц, при простое в ремонте 7 дней.

При переводе в единицы IV класса получаем мощность завода в 740 паровозов при простое в ремонте 6 дней.

Котельный цех в год дает выпуск 665 котлов при простое 5 дней в ремонте.

Соотношение же между сборными площадями и площадями заготовительных цехов таково:

По Омийским мастерским: площадь литейного цеха относительно к числу паровозов, выпускаемых сборным цехом в год при простое в 6 дней:

$$\frac{3095}{600} = 5,1 \text{ м}^2.$$

То же по кузнице:

$$\frac{3618}{600} = 6,0.$$

По Муромскому заводу:

$$\text{Литейный цех: } \frac{1652}{820} = 2,0 \text{ м}^2.$$

$$\text{Кузнечный цех: } \frac{2575}{820} = 3,1 \text{ м}^2.$$

По Полтавскому заводу:

$$\text{Литейный цех: } \frac{1013}{665} = 1,5 \text{ м}^2.$$

$$\text{Кузнечный цех: } \frac{1665}{665} = 2,5 \text{ м}^2.$$

Эти соотношения явились одним из элементов доказательства необходимости реконструкции технической базы наших ремонтных заводов. В проводимом в настоящее время плане реконструкции заводов ВОРЗа НКПС главный упор сделан на развитие заготовительных цехов.

IV. КОТЕЛЬНЫЙ ЦЕХ ОМИЙСКИХ МАСТЕРСКИХ

Описание цеха

Прежде чем давать описание котельного цеха, скажем несколько слов о расположении этого цеха относительно других цехов и в частности сборного.

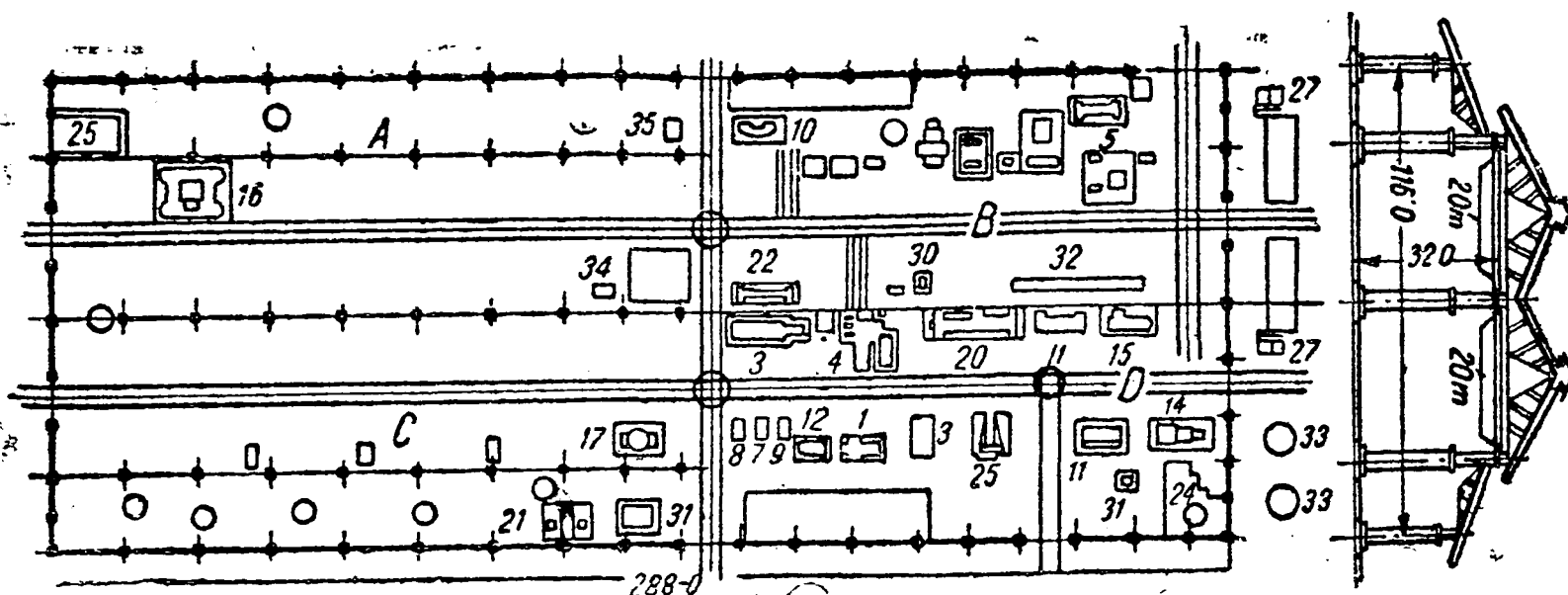


Рис. 12.

Оборудование цеха

- | | |
|---|--|
| 1. Дырпробивный пресс с ножницами. | 18. Токарный станок. |
| 2. " " " " " " | 19. Автомат для точки пил. |
| 3. Станок для загибания и выправления листов. | 20. Кромко-строгальный станок. |
| 4. Станок для распиловки холодного металла. | 21. Центробежн. высасывающий вентилятор |
| 5. Станок для распиловки горячего металла. | 22. Токарный станок с выемкой на станине. |
| 6. Труборезный станок. | 23. Трубосварочная машина (контактная „Томсон“). |
| 7. Сверлильный станок. | 24. Пневматическая колонка. |
| 8. " " " " " " | 25. Горн для нагревания листов. |
| 9. " " " " " " | 26. Нефтяной горн. |
| 10. " " " " " " | 27. Трубоочиститель. |
| 11. Многошпиндельный сверлильный станок. | 28. Циркульная пила. |
| 12. Сверлильный станок. | 29. Наждачно-шлифовальный станок. |
| 13. Многошпиндельный станок. | 30. Труборезный станок. |
| 14. Радиальный сверлильный станок. | 31. Гидравлический насос. |
| 15. " " " " " " | 32. Станок для выправки труб. |
| 16. Пресс для загибания кромок. | 33. Аккумулятор. |
| 17. Гидравлический пресс. | 34. Стол для опреснения котлов. |
| | 35. Крюк. |

Рациональным расположением котельного и сборного цехов в Японии считают такое расположение, когда первый является продолжением второго. В Омийских мастерских, в силу ряда причин, это условие не соблю-

дено, и хотя котельный цех расположен вблизи сборного, все же японцы считают это слабым местом в общей организации мастерских.

На рис. 12 представлены план описываемого цеха с размещением оборудования и поперечный разрез здания цеха.

Здание обслуживается двумя подъемными кранами, грузоподъемностью по 20 т каждый. В описываемом здании вся площадь занята не только котельным цехом. Непосредственно для ремонта котлов выделена площадь около 80 м², обозначенная на рис. 12 буквой А. Но, несмотря на эту весьма ограниченную площадь, благодаря исключительной четкости организации работ этого цеха из ремонта выпускается до 50 котлов в месяц.

Здание, в котором помещается котельный цех, имеет длину около 87 м, ширину—35 м и высоту в наиболее высоких пролетах—10 м. Здание

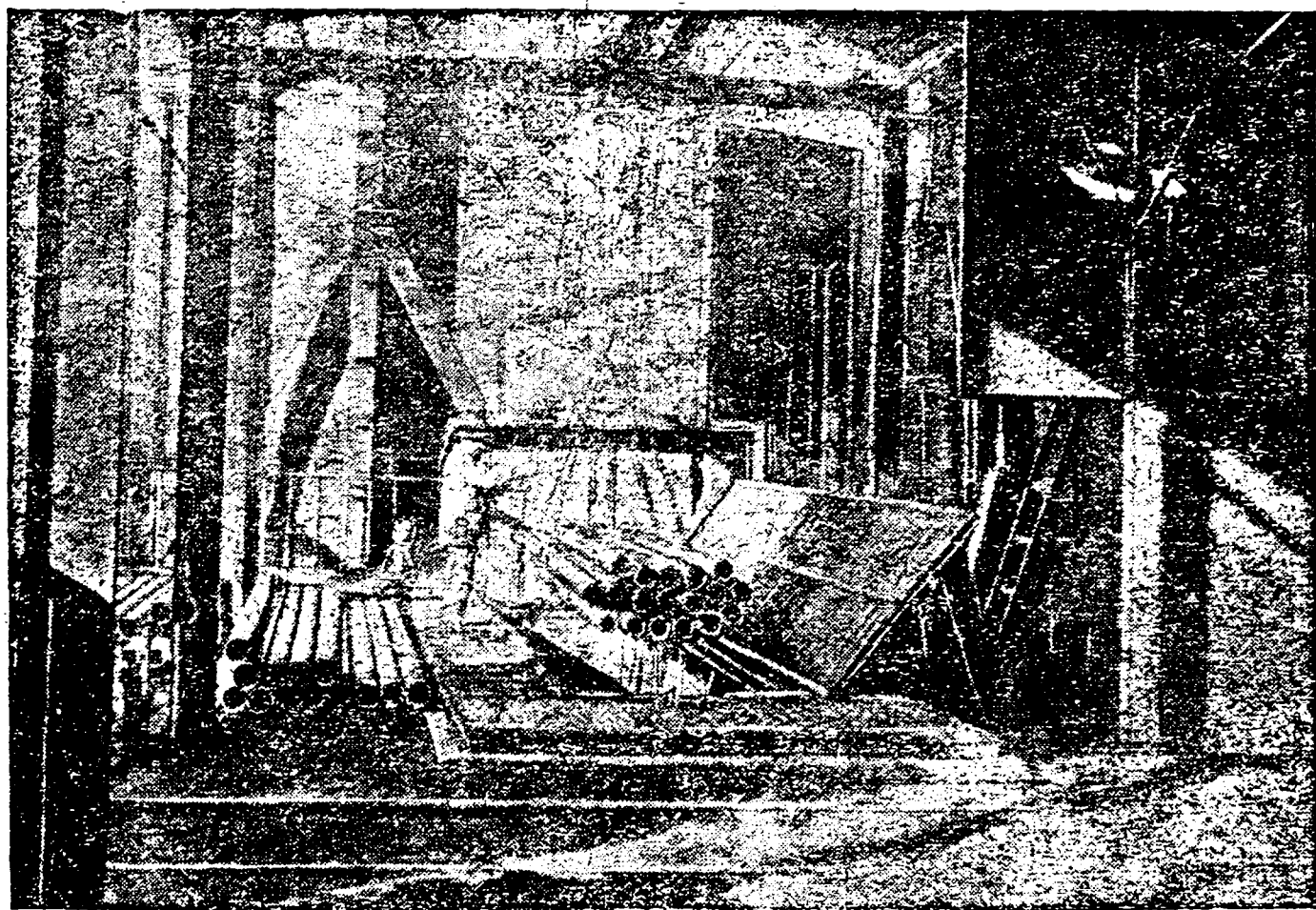


Рис. 13.

цеха состоит из двух главных пролетов со световыми фонарями вверху и двух продольных пристроек по бокам.

Часть здания, отмеченная буквой В, занята ремонтом жаровых, дымогарных и перегревателей труб. Перед трубным отделением находится навес с двумя резервуарами, наполненными водой. В этих резервуарах трубы, вращаясь на двух движущихся цепях Галля, очищаются от накипи (рис. 13). Пролет оборудован 20-т мостовым краном и 7 поворотными.

Часть здания, отмеченная буквой С, занята станочным оборудованием, перечень которого приводится ниже.

В части, отмеченной буквой В, производятся горячие котельные электросварочные и прочие вспомогательные работы.

Против этого пролета снаружи здания и рядом с навесом для дымогарных труб находятся два аккумулятора для гидравлических прессов. Этот пролет также оборудован 20-т мостовым краном и 7 поворотными, обслуживающими станки.

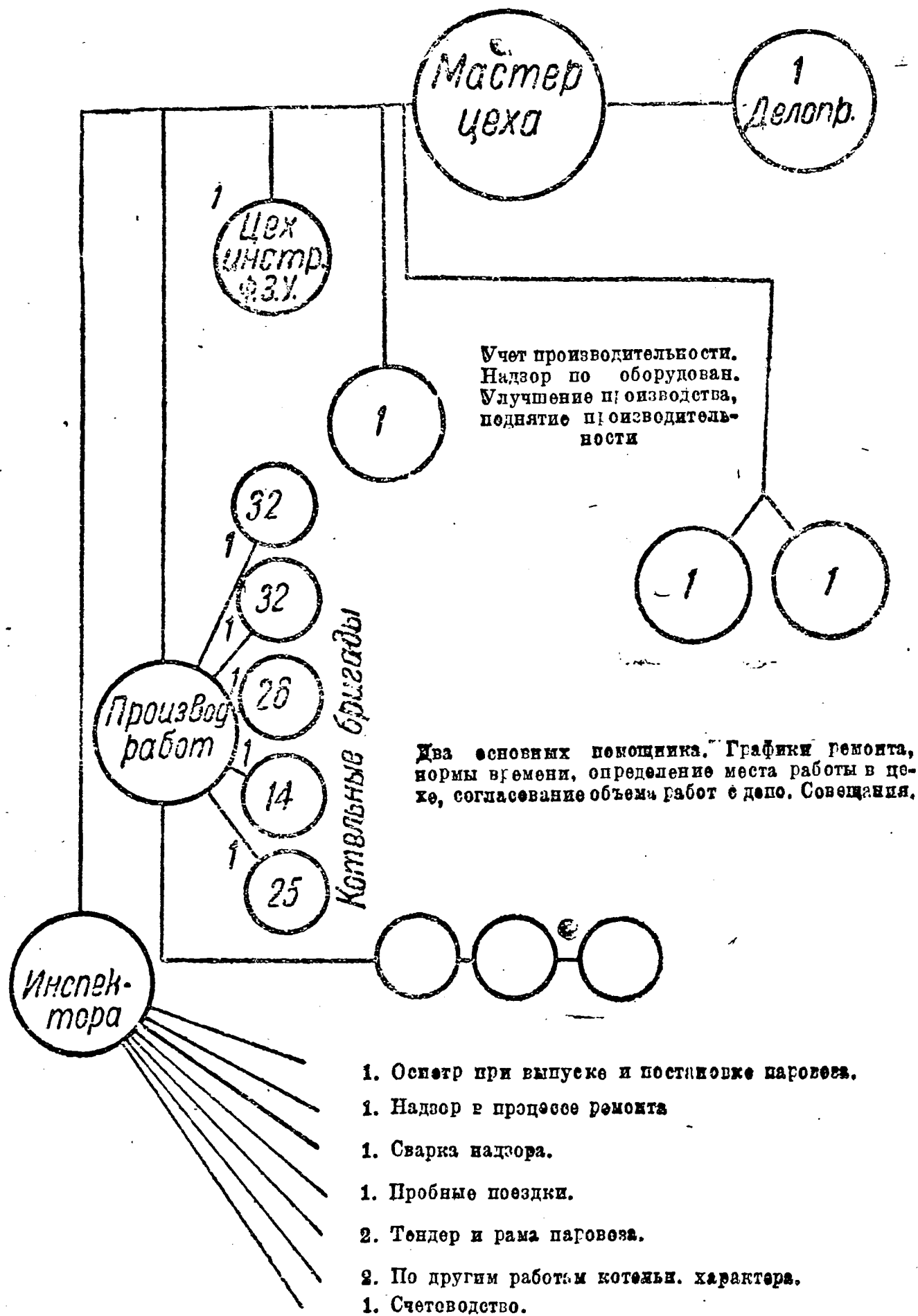


Рис. 14. Схема административно-технического деления и штат цеха.

В продольной пристройке к первому пролету находятся: печь, гидравлический пресс, верстаки для слесарных работ и кладовая для хранения связей, анкерных болтов, промывательных пробок, люков и других мел-

ких запасных частей. Здесь же у горна, обслуживаемого поворотным краном, производится ремонт поддувал.

В пристройке ко второму пролету находятся инструментальная, отделение пеховой конторы, моторы, воздушный резервуар, печь для нагрева и пять круглых кузнечных горнов.

Вся площадь цеха перерезана двумя перпендикулярными сквозными и четырьмя несквозными рельсовыми путями для тележек.

Помещение цеха—светлое, чистое, свободное от дыма, несмотря на производство горячих работ; пол совершенно не загроможден.

Ремонт котлов и тендерных баков, если по объему и характеру износа не требуется снятия таковых с рам, производится в сборном цехе.

Организация управления цехом (рис. 14)

Во главе котельного цеха стоит мастер, имеющий трех помощников по оборудованию, планированию, повышению производительности и девять монтеров.

Инспекторский аппарат состоит из 9 чел., шесть из которых ведают каждый по своей специальности осмотром котлов до ремонта, самым процессом ремонта, сварочными работами, ремонтом тендеров и ремонтом паровозных рам. Остальные два инспектора наблюдают за прочими непаровозными работами, и наконец последний ведает оформлением книг.

Мастеровые (их 228 чел. и 12 учеников) разбиты на двенадцать бригад: разборочную и сборочную по 32 чел. к каждой, трубную—14 чел., газо-электросварочную—26, рамо-тендерную—25, горяче-котельную—25, рамо-вагонную—26, обще-котельную—26 и станочную—20 чел.

Все три бригады, кроме вагонной и горяче-котельной, разбиты на тридцать семь специальных групп.

Транспортировку частей выполняют 5 чел.; на сигнализации мостовых кранов и на уборке цеха работают 2 чел.

Организация бригад

Всего имеются пять бригад, занятых исключительно ремонтом котла, и семь бригад, занятых другими работами, не относящимися к котельному ремонту, но размещенными в этом же цехе.

Бригады по ремонту котлов

I бригада—разборочная:

Бригадир 1 чел.

Рабочих 32 „

В зависимости от ремонтируемых ими деталей рабочие разбиты на группы, выполняющие ремонт, связанный с определенными деталями котла.

1. Анкерные болты, связи, заклепки, тяжи (работа по разборке этих деталей)	14 чел.
2. Анкерные болты, связи, заклепки, тяжи (работа по подготовке этих деталей к постановке и частичное участие в постановке)	10 "
3. Огневая коробка и зольник	3 "
4. Котлочисты	1 "
5. Выемка жаровых и дымогарных труб	4 "

Итого 32 чел.

II бригада—сборочная:

Бригадир	1 чел.
Рабочих	32 "

Эта бригада также разбита на группы, которые выполняют следующие работы:

1. Постановка связей всех родов	8 чел.
2. Чекалка, обжимка и отделка связей	9 "
3. Угольники для арок, гидравлическое испытание котла. Передача котла в сборочный цех	2 "
4. Наводка труб при установке, чистка решетки, стенок для электросварки	4 "
5. Вальцовка труб в передней и задней решетках	4 "
6. Гидравлическое испытание питательных и паровых труб. Установка медных колец в передней решетке	1 "
7. Постановка медных колец в задней решетке	1 "
8. Постановка пробок промывочных и контрольных	2 "

Итого 32 чел.

III бригада—электро-ацетиленовая сварка:

Бригадир	1 чел.
Рабочих	26 "

Разбивка групп по характеру работ следующая:

1. Тендер, паровозная рама, рама пассажирских вагонов	1 + 2 = 3 чел.
2. Вырубание канавок для сварки (работы, не относящиеся к котлу)	3 "
3. Вырезка ацетиленом места для латок	3 "
4. Сварщик по латкам в огневой коробке	4 "
5. Обварка жаровых труб (бортов)	3 "
6. Другие сварочные работы по котлу и тендеру	2 "
7. Раздача баллонов с кислородом	1 "
8. Обрезка ацетиленом концов жаровых труб	2 "
9. Подготовка к сварке—вырубание канавок	2 "
10. Пригонка латок к месту	3 "

Итого 26 чел.

IV бригада—трубная:

Бригадир	1 чел.
Рабочих	14 "

Рабочие разбиты по группам следующим образом:

1. Очистка и осмотр труб	5 чел.
2. Электросварка концов труб	2 "
3. Обмер и обрезка концов труб	1 "
4. Правка всякого рода труб	2 "
5. Подкатка труб, гидравлическое испытание их элементов и пароперегревателя	2 "
6. Зачистка концов труб для сварки и постановки	2 "

Итого 14 чел.

V бригада—ремонт тендера и рамы паровоза:

Бригадир 1 чел.

Рабочих 25 „

1. Тендер. Все работы, относящиеся к ремонту тендера 9 чел.

2. Будка паровоза и гарнитура котла 3 „

3. Рама паровоза 13 „

Итого 25 чел.

Бригада по работам, не связанным с ремонтом котлов

Всего, как уже было сказано, таких бригад размещено в котельном пехе семь.

I бригада:

Бригадир 1 чел.

Рабочих 22 „

1. По ремонту паровозных деталей 3 чел.

2. По заказам депо 19 „

II бригада:

Бригадир 1 чел.

Рабочих 21 „

Выполняют заказы финансово-материального отдела по вагонным частям 21 чел.

III бригада:

Бригадир 1 чел.

Рабочих 25 „

Выполняют работы по оборудованию мастерских 25 чел.

IV бригада:

Бригадир 1 чел.

Рабочих 20 „

Из них по специальностям:

1. Сверловщики и дыропробивальщики 9 „

2. „ „ „ 2 „

3. „ „ „ 2 „

4. „ „ „ 1 „

5. Станочники 2 „

6. 1 „

7. 2 „

7. 1 „

Итого 20 чел.

V бригада:

Бригадир	1 чел.
Рабочих	4 „
1. Ремонт и подготовка связей в порядке регулирования запаса	1 чел.
2. Ремонт инструмента	2 „
2. Сигнальщик на подъемных кранах	2 „
<hr/>	
Итого	5 чел.

VI бригада:

Бригадир	1 чел.
Рабочих	7 „
1. Переноска и перевозка законченных ремонтных деталей	5 чел.
2. Уборка цеха	2 „
<hr/>	
Итого	7 чел.

VII бригада — практикантов 12 чел.

Планирование ремонта внутри цеха

Как уже было показано на схеме, во главе котельного цеха стоит мастер, обычно техник. У мастера имеются три помощника, которые очень часто являются практиками. Кроме того имеются, как видно из схемы, бригадиры, ведающие отдельными бригадами с тем или иным количеством мастеровых.

Порядок дня работы строго распределен.

Паровозы в мастерские поступают для ремонта строго по графику, составленному на месячном съезде. Время поступления паровозов в завод строго определено (утром паровоз подается к воротам завода в 6 часов и днем к 13 часам при 10-часовом рабочем дне) и регламентировано особым постановлением съезда заводских работников и приказом министерства.

В момент подачи паровоза в сборный цех инспектора по впуску котельного цеха производят тщательный осмотр огневой и дымовой коробок (передней решетки) котла и тут же намечают, с совершенной определенностью, часть объема ремонта котла.

Сейчас же после их осмотра в топку становятся на работу соответствующей специальности рабочие. Как правило они становятся на вырезку дымогарных труб и, если нужно, жаровых. Дымогарные трубы подрезаются специальным инструментом — «каттером», описание которого будет дано ниже, жаровые же — ацетиленом. Жаровые трубы начинают подрезать таким образом, чтобы последний ряд, нижний, подрезать в последнюю очередь во избежание завалки дымогарных труб.

Подрезку жаровых и дымогарных труб производят одновременно. Одновременно же с этим начинают, если это намечено инспектором, вырезку ацетиленом топочных частей.

Таким образом разборку котла начинают еще до поступления его в котельный цех.

Инспектора после проделанной ими работы по осмотру собираются в контору котельного цеха у первого помощника заведующего котельным цехом, являющегося планером цеха (его можно сравнить с начальником штаба военной части). Помощник заведующего цехом выслушивает доклады инспекторов, на что уходит не более 5 минут, и составляет в их присутствии план-график работы на этом котле на основании известных ему норм времени и имеющейся в наличии рабсилы. График составляется с точностью до минут (как видно будет ниже, с такой же точностью они и выполняются).

График составляется на миллиметровой бумаге, сворачиваемой в компактный рулон и служащий записной книжкой планеру. Форма этого графика дается ниже.

Перед составлением графика обязательно просматривается предварительная запись ремонта, присланная из депо (дефектная опись), и учетная карточка состояния котла, составленная заводом.

Сейчас же после составления графика (этого суточного почасового плана работ) конторщик на большой доске, висящей в конторе цеха, выписывает его мелом, и вслед за этим по этому графику пишутся на специальных бланках наряды-условия на работу бригадам. Через 1½ часа условия готовы, их сейчас же сдают в бригады, и в бригадах уже по тому же графику на специальных досках выписываются мелом бригадные графики работ.

Таким образом до поступления котла в цех все знают объем работы и имеют на руках условия на работу.

При котельном цехе имеется кладовая с неснижающимся запасом частей и связей, анкерных болтов, заклепок. Кроме этого цех имеет в запасе два котла—один для паровозов типа 2—3—0 и другой 1—3—0, хотя случаи установки котла на раму другого паровоза имеют место как исключение.

Каждое утро после планерного совещания в цехе бригадиры сдают в контору цеха свои книжки с требованием необходимых материалов на следующий день.

Из книжек специальным лицом делается выборка, и за подписью мастера цеха выписывается требование на материалы для цеха.

Периодически составляются ведомости на дополнительные запасные части и материалы, не предусмотренные ведомостью неснижающегося запаса.

Оплата труда

Бригадир в бригадах не работают; их обязанности—только наблюдение за работой и ее правильное распределение.

Они получают твердую ставку—от 70 до 100 ден, в зависимости от характера работ, выполняемых бригадой, и ее численности.

Большинство мастеровых работает сдельно с поденной оплатой, причем мастеровые работают по квалификации на три-разряда. Часовая плата исчисляется из расчета рабочего дня в 10 часов, хотя фактически работают 9 ч. 20 м.

Приработок распределяется пропорционально тарифным ставкам; ограничения приработка нет: таковой в среднем равняется около 60%.

Во всех цехах Омийских мастерских, кроме котельного, в 1929 г. применялась система индивидуальной сдельщины. Администрация мастерских объяснила, что оставление котельного цеха на групповой, бригадной сдельщине—временное явление, и котельный цех также должен быть переведен на индивидуальную сдельщину.

Для характеристики норм рабочего времени, принятых в Японии для работ котельного цеха, таковые приводятся в дальнейшем.

Нужно помнить, что японский котельщик вооружен газо- и электросваркой и, хотя несложным, но хорошо придуманным инструментом.

Ниже приводятся упомянутые нормы.

№№ по пор.	Наименование работ	Число рабочих, занятых при данной работе	Норма времени на единицу работы мин.—сек.	Примечание
1	Выемка жаровых труб	3	2'18"	После вырезки обоих концов газом
2	„ дымогарных труб	3	0'25"	После вырезки обоих концов трубрезом
3	Вырезка обоих концов дымогарных труб	1	0'94"	Трубрезом (каттером)
4	Подготовка к выемке дымогарных труб	3	0'23"	
5	Определение способа съемки грязи с дымогарных труб	1	1'39"	
6	Очистка обоих концов дымогарных труб	3	0'23"	Точильным станком
7	Обрезка дымогарных труб по размеру	1	0'28"	
8	Электросварка дымогарных труб	2	1'54"	
9	Вставка и развертка кольца	1	0'48"	
10	Гидравлическое испытание дымогарных труб	2	1'10"	
11	Вставка дымогарных труб	3	0'33"	
12	Расклепка дымогарных труб со стороны дымовой коробки	3	0'38"	Воздушным труборасширителем
13	То же со стороны огневой коробки	1	2'00"	Вручную
14	Обжимка концов жаровых труб	3	1'15"	
15	Обрезание концов жаровых труб	3	1,10"	
16	Очистка концов жаровых труб вместе со серединой трубы	3	2'30"	
17	Газосварка жаровой трубы (в одном месте)	1	12'00"	
18	Определение размера жаровых труб	1	4'49"	
19	Вставка колец под жаровые трубы	1	2'22"	

№№ по пер.	Наименование работ	Число рабочих, занятых при данной работе	Норма времени на единицу работы мин.—сек.	Примечание
20	Гидравлическое испытание жаровых труб	2	4'17" 1'11"	
21	Вставка жаровых труб	3		
22	Раздача жаровых труб (со стороны дымовой коробки)	3	2'22"	
23	То же со стороны огневой коробки	3	5'21"	
24	Нарезка резьбы для анкерных болтов	3	2'55" 6'20"	
25	Ввертывание анкерных болтов.	4		
26	Чеканка шляпки анкерных болтов	3	0'39"	
27	Съемка боковых связей (обоих головок)	2	3'08"	
28	Нарезка резьбы для боковых связей	3	1'05" 0'28"	
29	Ввинчивание боковых связей .	3		
30	Чеканка шляпок боковых связей	3	1'06" 4'06"	
31	Съемка лапчатых связей	2		
32	Приклепывание заклепок обвязочной рамы	5	2'13"	Гидравлическим молотком

От последнего капитального ремонта паровоз имел пробег 271 660 км, или 260 км в сутки.

Первый день простоя паровоза в ремонте (рис. 16 и 17).

Осмотр и разборка паровоза

Паровоз серии С 51151 прибыл в мастерские рано утром в холодном состоянии без проводника и документов, с очищенной топкой и дымовой коробкой, без топлива на тендере.

Согласно графику в 6 ч. 40 м. он был подан маневровым паровозом к воротам сборного цеха, и здесь в течение 20 мин. горячей водой из брандспойта были обмыты дымовая коробка и топка (рис. 18).

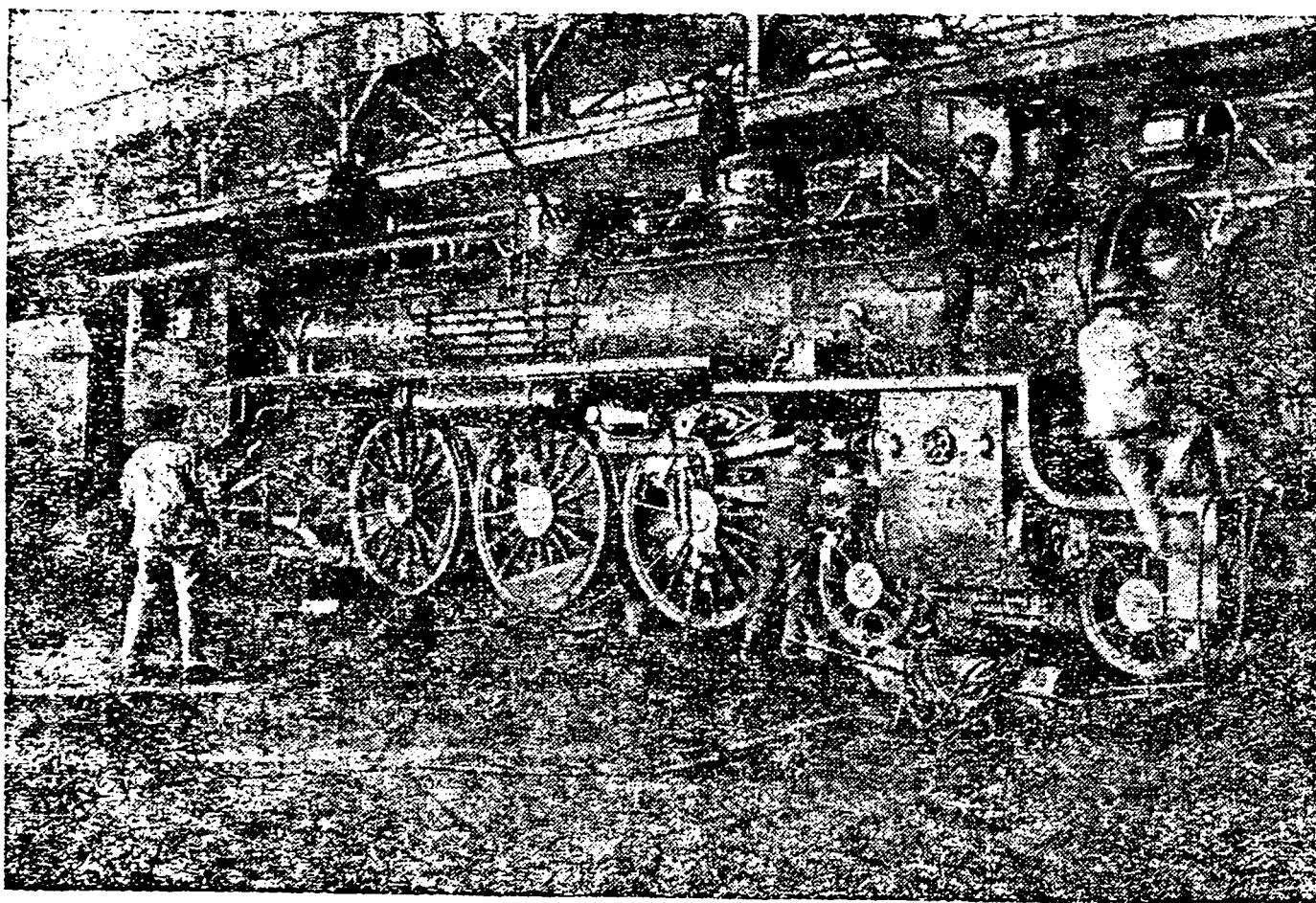


Рис. 17.

К 7 часам паровоз был отведен маневровым паровозом на разборочную канаву в сборный цех.

В 7 часам в обмытую топку влезли для осмотра инспектор котельного цеха, бригадир сборочной бригады и второй помощник заведующего цехом.

Осмотр продолжался 10 мин.

После осмотра топки сейчас же туда отправились два котельщика для вырезки жаровых и дымогарных труб.

Таким образом можно считать, что в 7 ч. 10 м. ремонт уже начался. В то же время в 7 часов утра началась и разборка паровоза.

На разборку встали 9 специализированных групп мастеровых разборочной бригады.

Расстановка рабочей силы была следующая:

С правой стороны:

Движущие части	2 чел.
Разборка задней тележки	1 "
Части между паровозом и тендером	2 "
Сальники, обшивка, цилиндр	2 "
Дымовая коробка	2 "

С левой стороны:

То же самое размещение и количество.

На котле сверху:

Разборка обшивки, гарнитуры	4 чел.
---------------------------------------	--------

Внизу в канаве:

Рессоры, тормозные тяги, колодки	3 "
--	-----

Заканчивающие свою работу переходили на следующую в строго последовательном порядке без суетоки и горячки.

В то же самое время инспектора приступили к наружному осмотру паровоза, отмечая неисправные части белой краской.

При разборе широко применялась автогенная сварка для выжигания заклепок, разрезания заевших гаек, и даже частично для вырезания краев площадок, мешавших снятию котла.

Насколько широко пользуются в Японии ацетиленом, можно судить по тому факту, что временами на разбираемом паровозе одновременно работали пятью горелками, причем ими пользовались не только специальные автогенщики, но и простые рабочие, большая часть которых умела искусно обращаться с ацетиленом.

Резка производилась так, что соседние части почти совершенно не затрагивались.

Так например гайки надрезались вертикально с двух сторон, резьба болтов не портилась, и половинки гаек разъединялись зубилами.

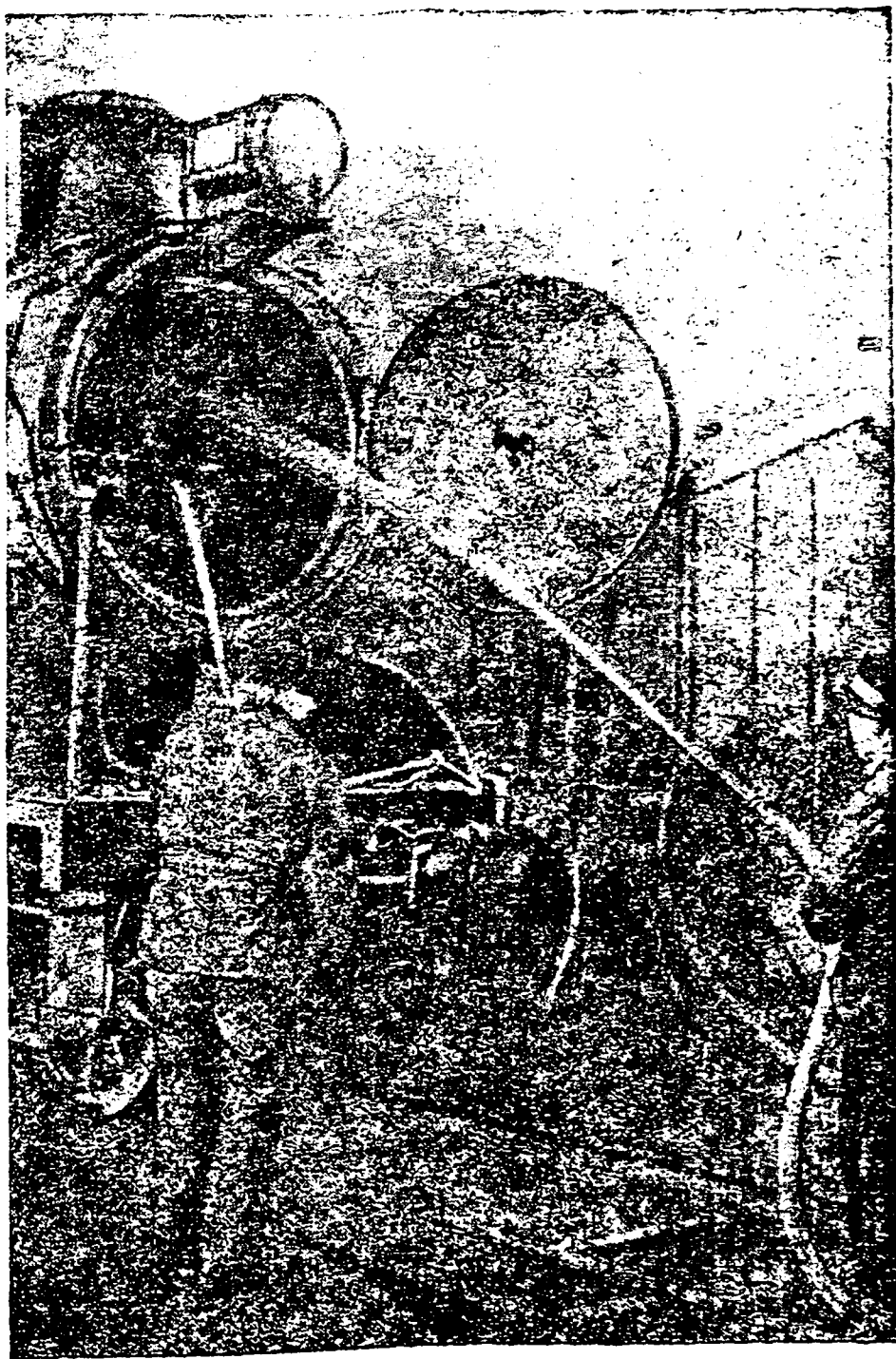


Рис. 18.

Сменить на задней сменные связи.

Устранить течь обвязочного кольца.

Поставить боковые полустенки, вырезав верхнюю часть до третьего ряда.

Поставить латку на потолке на два ряда анкерных болтов от решетки.

К описи ремонта был приложен эскиз, на котором характерно то, что в отверстие каждой трубы была поставлена цифра, указывающая количество вальцовок, которым подвергалась данная труба.

Решение инспекторов по данной описи депо и график котельного ремонта, выработанный ими, прилагаются ниже (рис. 21).

График ремонта котла паровоза С 51151. Май 1929 г.

Условные обозначения:

X—выемка труб, весь процесс.

X—выемка решеток, боковых стенок, связей, анкерных болтов, заклепок на обвязочном кольце, лапчатых связей.

П—ацетиленовая сварка решетки и боковых стенок.

Н—постановка лапчатых связей.

Т—установка заслонок.

В—установка подвижных анкерных болтов.

О—постановка дымогарных и жаровых труб.

А—клепка обвязочного кольца.

С—установка всех связей и анкерных болтов.

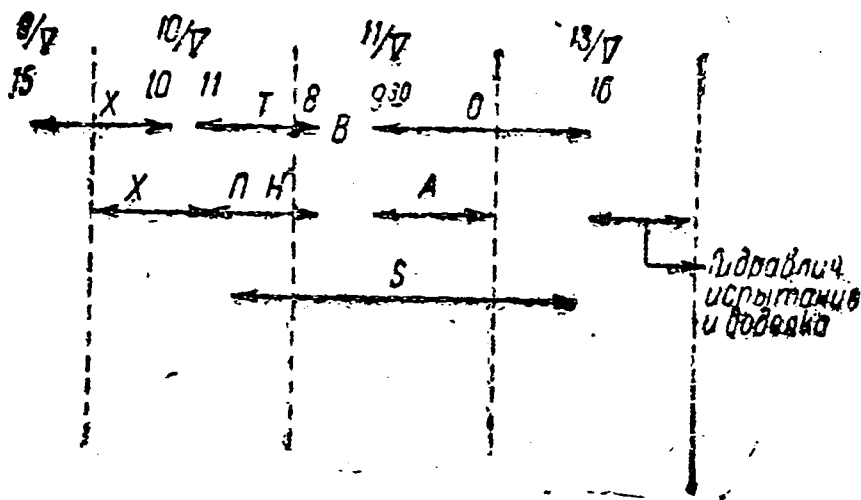


Рис. 21.

Ремонт, подлежащий выполнению на данном котле, согласно решению инспекторов:

Сменить все жаровые и дымогарные трубы.

Сменить решетку и поставить боковые полустенки по третий ряд включительно.

Сменить связи	604 шт.
> анкерные болты	24 >
> подвижные анкерные болты	10 >
> заклепки по обвязочному кольцу	140 >
> лапчатые связи	11 >

Установить заслонки для задержания воды в цилиндрической части котла.

Возвращаясь к процессу ремонта, отметим, что после обеда котел двумя кранами был вынут из рамы (рис. 22) и на весу начали выбивать чеки у зольного ящика и разбирать снизу скрепления обшивки цилиндрической части котла (рис. 23 и 24).

После этого котел временно поставили на брусья, вынули колосниковые балки и пароперегревательные элементы.

В 14 часов котел был поставлен на две тележки для отправки в котельный цех (рис. 25).

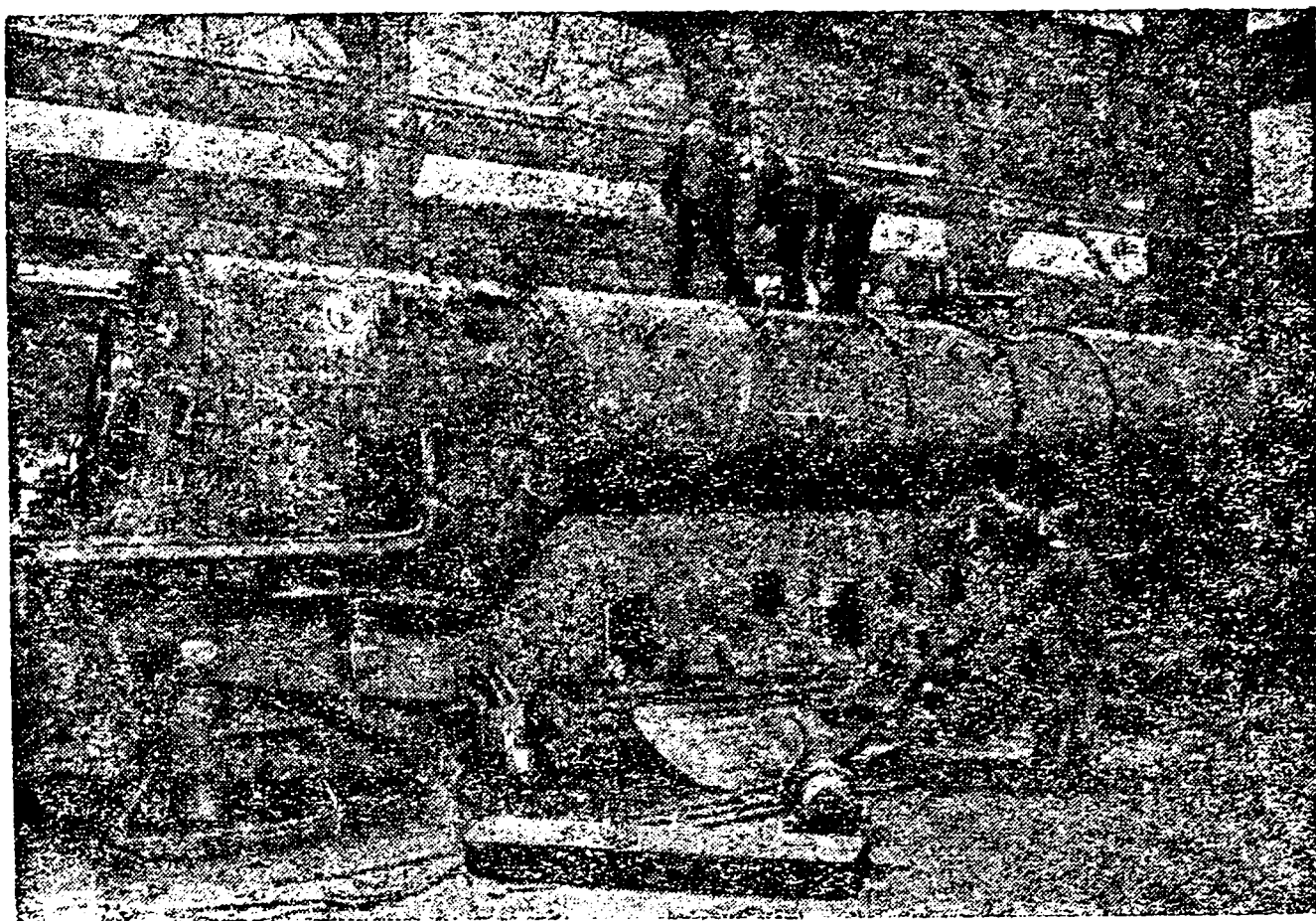


Рис. 22.

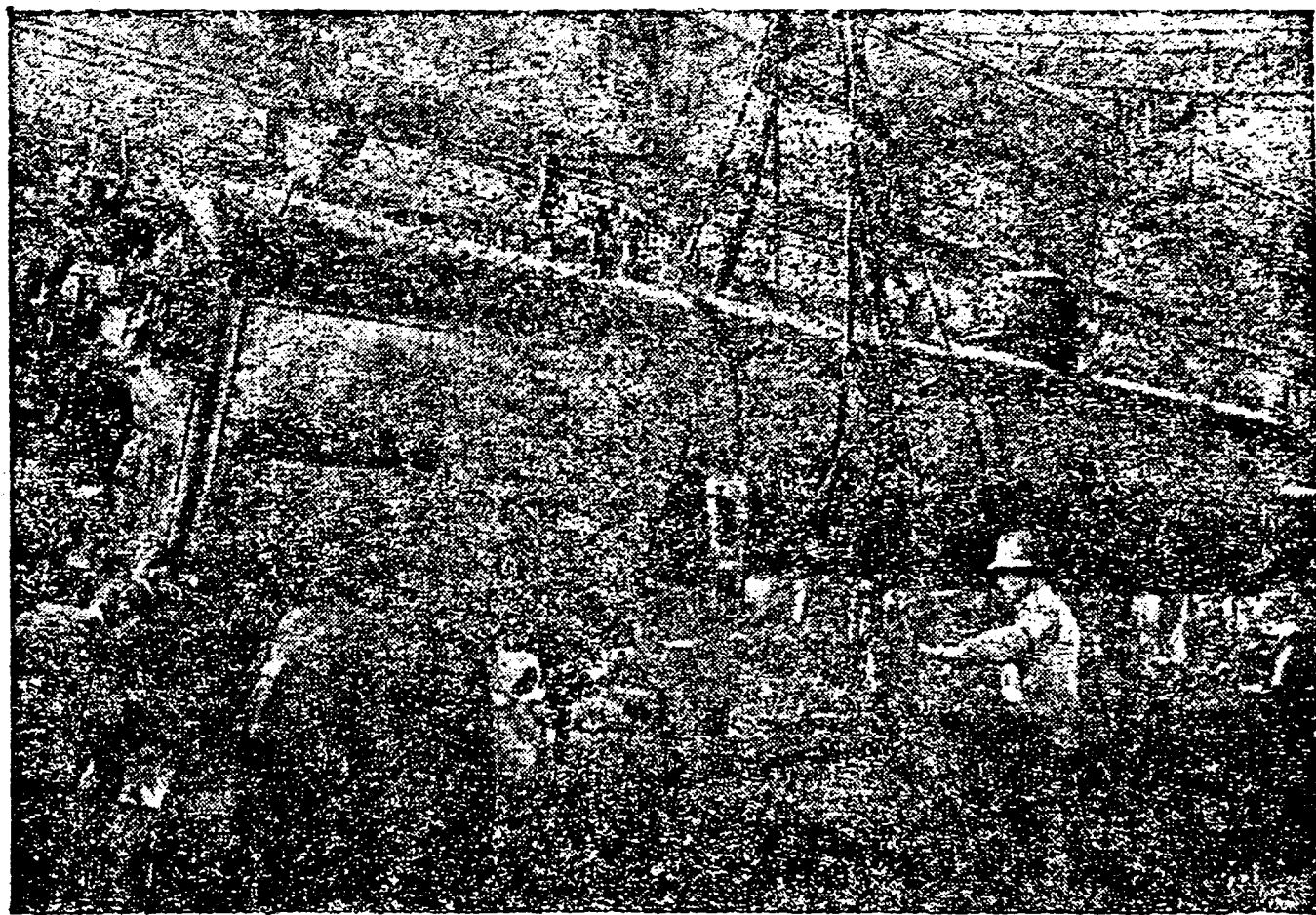


Рис. 23.

Передняя тележка пневматическая, ведущая; задняя же обыкновенная поддерживающая.

Столько же человек в таком же порядке работали снизу на правом боку кожуха.

В топке работают два ацетиленщика по выплавке связей анкерных болтов и вырезке решеток.

На ухватном листе работают два человека с сверлом по высверловке головок связей.

Устанавливается пневматическая машинка с бородком для выбивания уже частью расплавленных головок заклепок обвязочного кольца—2 чел.

В передней топке 1 чел. вырезает жаровые трубы.

В 14 ч. 45 м. внизу на правой стенке кожуха установлено еще одно сверло. Всего теперь здесь работают 3 сверла при 6 чел. мастеровых.

Необходимо сказать, что в настоящее время в Омийских мастерских все заклепочные соединения в топке заменяются сваркой (рис. 28).

В 15 ч. 10 м. в передней топке вырезка жаровых труб в дымовой коробке была закончена, и 2 чел. приступили к вырезке дымогарных труб посредством каттера.

В это же время приступлено к выплавке головок лапчатых связей. На эту работу встал ацетиленщик, освободившийся в дымовой коробке после обрезания жаровых труб.

В 15 ч. 30 м. была закончена вырезка дымогарных труб (рис. 29). Приступлено к выемке жаровых труб.

В 15 ч. 50 м. одно сверло снизу снято и переброшено на высверловку связей на задней стенке из топки.

Этих связей высверливается около 50%.

Закончили работу ацетиленщики в топке.

Вместо них в топку отправлены котельщики с пневматическим зубилом для прохода канавки между потолком и задней стенкой под сварку.

До конца первого дня продолжают работы по выемке труб, сверлению связей, выколачиванию заклепок обвязочного кольца и лапчатых связей.

Если теперь обратимся к другой стороне ремонта, то увидим, что

с утра после составления графика бригадирами было приступлено к заготовке боковых стенок, размерке решеток и заготовке заслонок для задержания воды на потолке топки.

Для выполнения заказов на упомянутые части ими были сданы в контору свои записные книжки со сделанными отметками о требующихся деталях.

Второй день простоя паровоза в ремонте

С начала рабочего дня, т. е. с 6 ч. 40 м. утра, продолжается работа по выемке труб, высверловке связей, выбиванию заклепок обвязочного кольца топки и лапчатых связей.

8 ч. 10 м. Котел поворачивается на левый бок для выемки уже вырезанной правой боковой стенки.

8 ч. 30 м. Котел к этому времени находится в следующем состоянии:

Правая боковая стенка выброшена.

На левой идет высверливание связей. Работает одно сверло снизу.

Исправлен прогиб передней решетки.

Продолжается сверловка анкерных болтов.

Выбиваются пневматическими бородками заклепки в цилиндрической части котла для установки заслонок, о которых говорилось выше.

Идет зачистка отверстий сверху на правой боковой стенке.

Производится очистка котла от накипи. Накипь не взвешивается, но такой бывает от 250 до 300 кг.

Сварщик ацетиленом вырезает левую стенку топки.

8 ч. 40 м. Добавлен еще один сварщик в топку для работы.

8 ч. 45 м. Снизу на левой стенке кончили сверловку связей.

Закончена чистка котла внутри.

Закончено высверливание анкерных болтов.

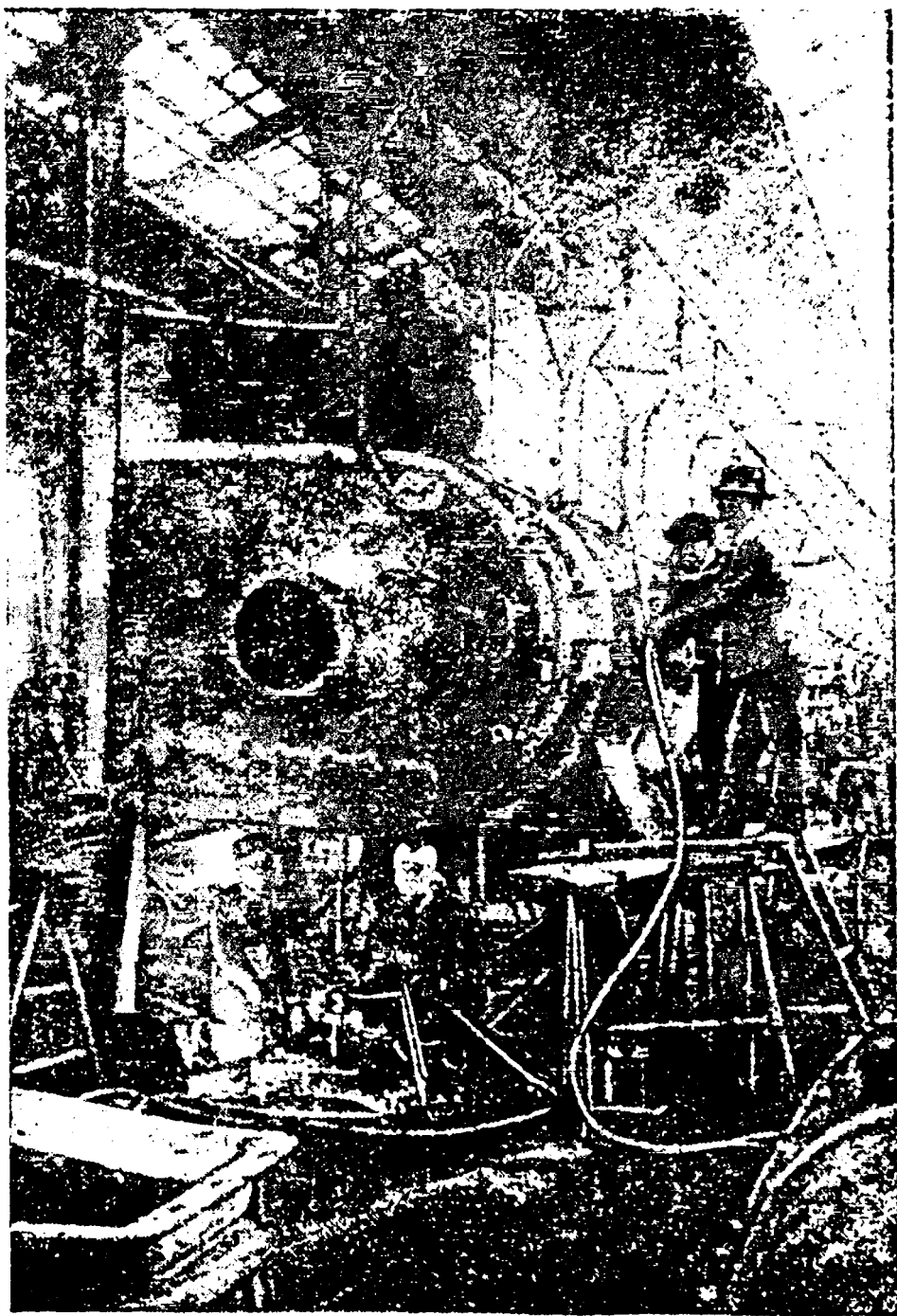


Рис. 28.

Для нарезания резьбы установлено по одной машинке с каждой стороны котла.

На заготавливаемых боковых стенках, подлежащих постановке в котел, также дается резьба.

Перерыв работы на обед с 11 ч. 30 м. до 12 ч. 10 м.

12 ч. 15 м. Котел повернут на левый бок, и краном поставлена левая боковая стенка.

12 ч. 30 м. Окончена сварка задней топочной стенки с потолком.

Окончена сварка решетки с потолком.

Приступлено к нарезке резьбы в отверстиях для постановки анкерных болтов.

12 ч. 40 м. Приступлено к сварке боковой стенки с решеткой и задней стенкой.

Опробована водой паровая труба и коллектор пароперегревателя.

Одновременно бригадиром осмотрен заканчивавшийся ремонтом отнятый зольник. В нем было сменено днище.

12 ч. 50 м. Происходит сверловка дыр внизу топочной решетки для соединения ее с обвязочным кольцом. Обрезана ацетиленом нижняя часть решетки около 2".

13 ч. 15 м. Ставят связи на задней стенке, на ней же продолжается нарезка резьбы в дырах. Резьба нарезается одновременно в двух стенках сквозным метчиком.

При постановке связей таковые завертываются пневматической машинкой, для чего в связях имеются два углубления, куда вставляются рожки ключа.

Необходимо отметить, что прогнанный насквозь через две стенки метчик не падает на землю, а попадает в специальную трубу, которая имеет с одной стороны заглушку.

13 ч. 40 м. Котел повернут на правый бок, и поставлена правая стенка; приступлено к ее сварке.

14 ч. 45 м. Описанные ранее работы продолжаются.

Расстановка рабочих рисуется следующим образом:

Сверху на левой стенке работают 8 чел., из которых:

2 чел. заняты нарезкой резьбы в дырах для связей,

2 > > постановкой связей,

2 > > сверловкой дыр на листе,

1 > занят сверловкой дыр у обвязочного кольца,

1 > поддерживает сверлильную машинку и помогает сверлить

у рогатого листа.

В топке работают 3 чел., из них один ацетиленщик производит сварку листов и два котельщика ставят связи в подрешеточной части. В это же время около топки на мостках находятся 4 чел., помогающих основным рабочим. Они ловят метчики и сверла.

В дымовой коробке работают 2 чел. на коллекторе пароперегревателя.

На кожухе топки 2 чел. нарезают резьбу под анкерные болты.

В 15 час. в топку для ускорения работы дали еще двух ацетиленщиков.

В таком порядке работы продолжаются до конца дня.

Третий день простоя паровоза в ремонте

6 ч. 40 м. Начаты прерванные вчера работы.

8 ч. 30 м. Закончены сварочные работы в топке.

Продолжается постановка связей.

На правой стороне работают 4 чел. с двумя машинками для заворачивания связей; на задней—2 чел. с одной машинкой.

Идет раззенковка дыр в обвязочном кольце топки для постановки заклепок.

Закончены постановкой лапчатые связи.

Краном поданы жаровые и дымогарные трубы.

9 ч. 20 м. Приступлено к постановке дымогарных труб.

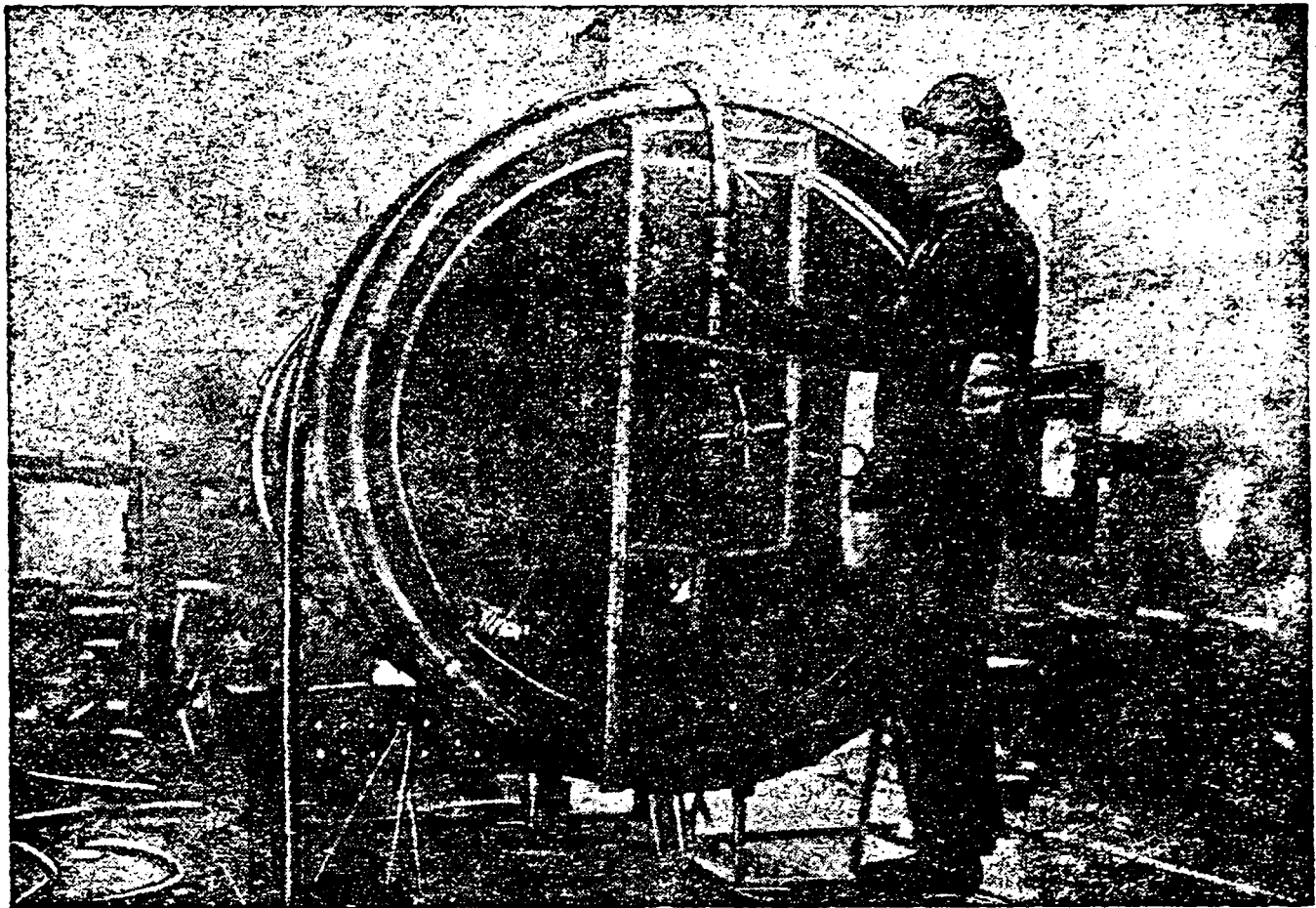


Рис. 31.

9 ч. 45 м. Котел для удобства постановки заклепок обвязочного кольца повернут топкой к горну, положен на правый бок, и топка обдута воздухом.

9 ч. 50 м. Началась постановка заклепок обвязочного кольца топки. Заклепки ставятся помощью гидравлической клепки.

Работают одновременно 5 чел., из них:

1—регулирует маcтонахождение пресса талями,

1—направляет пресс,

1—дает давление в пресс,

1—вставляет заклепки в дыры,

1—нагревает заклепки и подает их.

10 час. Окончилась постановка связей на правой стенке.

Идет постановка анкерных болтов. Заняты 2 чел.

Производится нарезка резьбы для дыр контрольных пробок в толчке топков, а также для постановки люков.

Работа сводится к прохождению метчиком старой резьбы.

10 ч. 40 м. Началась расклепка головок связей на задней стенке.

На этой работе заняты 3 чел.: один управляет пневматическим молотком, другой поворачивает обжимку и третий поддерживает связь из топки.

До конца дня новых работ над котлом не производится; таковые в общем сводятся к постановке связей, нарезке резьбы в дырах под связи и вальцовке труб в дымовой коробке (рис. 31).

Была отмечена слабая постановка некоторых связей.

Когда на это обстоятельство было указано мастеру, он согласился с этим фактом и объяснил его некоторой спешкой.

В качестве меры борьбы против такой постановки связей он предложил в будущем один котел опрессовать без расклепки связей, чтобы обнаружить виновных в недоброкачественной работе.

В заключение для характеристики японских рабочих приводится следующий факт.

Несмотря на чрезвычайно уплотненную работу, что видно из описания, никакой горячности, суетни или замешательства в работах не наблюдается.

Каждый делает свое дело так, как будто он один и никто ему не мешает.

Каждый старается помочь в случае возможности и нужды своему соседу. Все нагружены равномерно.

Четвертый день простоя паровоза в ремонте

6 ч. 40 м. утра

Общая картина работы

На котел ставят арматуру 2 чел.

Продолжается расклепка головок связей.

Работают на правой стенке топки 2 чел. и один поддерживает связи из топки.

Один человек чеканит заклепки у обвязочного кольца топки.

2 чел. заняты расклепкой головок связей на левой стенке топки, в то время как один поддерживает связи из топки.

2 чел. заняты сборкой и установкой регуляторной головки.

7 ч. 40 м. Первый помощник заведующего цехом подписывает законченные условия на котельные работы.

8 час. Арматура котла поставлена на место.

8 ч. 25 м. К этому времени остались нерасклепаннными головки части топочных связей на левой стенке топки, на рогатом листе и на верху кожуха у анкерных болтов.

8 ч. 30 м. Началась расклепка головок связей на рогатом листе.

8 ч. 45 м. На левой стенке топки расклепка головок топочных связей закончилась.

9 час. Закончена расклепка головок связей на рогатом листе.

- 9 ч. 05 м. Котел повернут топкой вниз.
- 9 ч. 10 м. Краном принесена и подвешена дверка дымовой коробки.
- 9 ч. 14 м. Котел взят для установки под гидравлическое испытание и окончательных доделок.
- 9 ч. 16 м. Котел установлен.
- 9 ч. 17 м. Началась промывка котла.
- 9 ч. 20 м. Производится установка предохранительных клапанов и расклепка головок анкерных болтов со стороны кожуха топки.
- 9 ч. 45 м. Началась вальцовка жаровых и дымогарных труб со стороны огневой коробки.

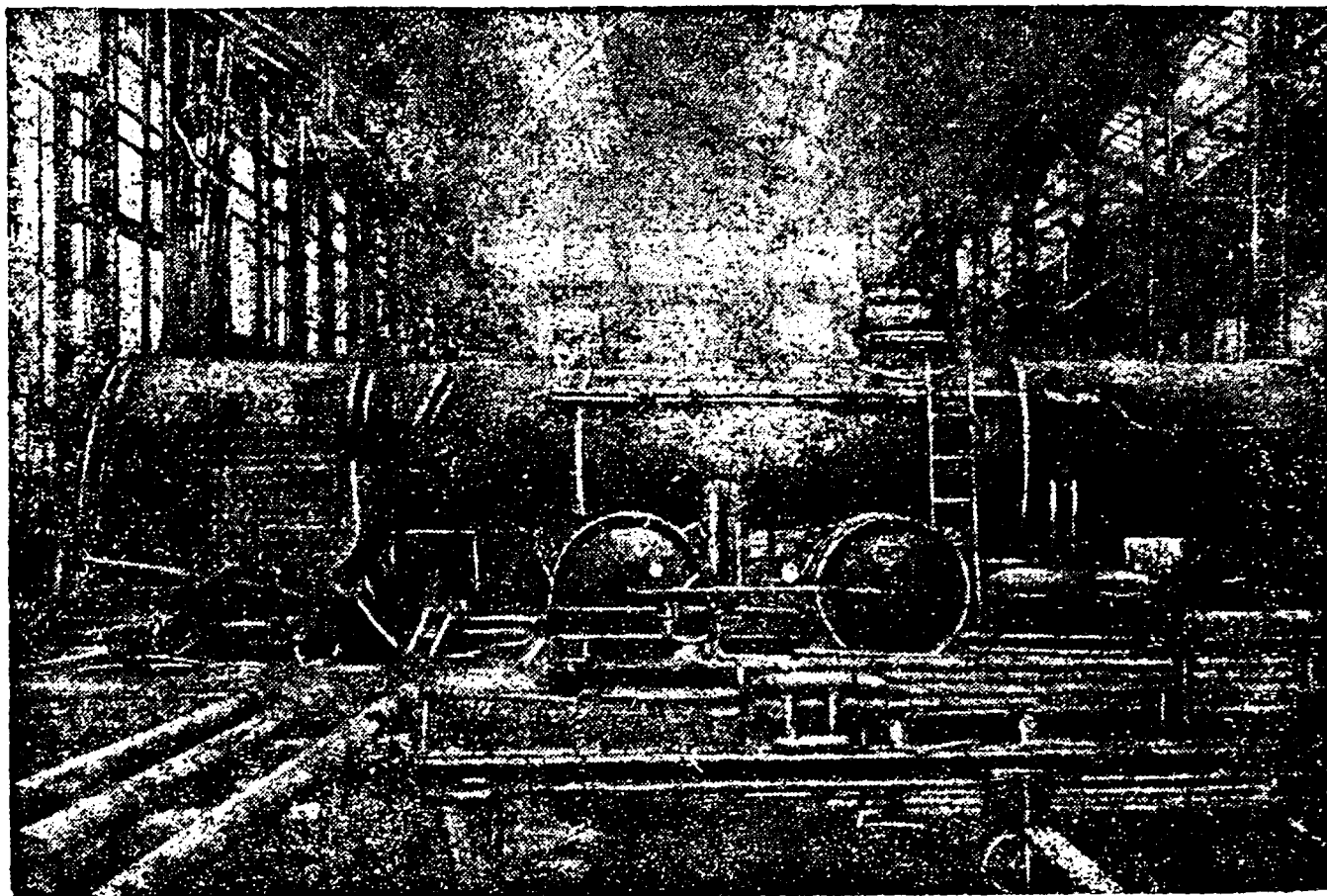


Рис. 32.

Закончена промывка котла, и производится постановка боковых пробок.

Постановка сухопарника.

Началась постановка элементов пароперегревателя.

10 ч. 30 м. Для гидравлического испытания котла все готово. Задерживается лишь из-за вальцовки труб, так как таковую начали с опозданием.

12 ч. 55 м. Вальцовка всех труб окончена.

Котел наполняется водой.

Для участия в гидравлическом испытании котла вызван помощник заведующего цехом и инженер технического отдела мастерских.

13 ч. 05 м. Пришли вызванные помощник и инженер.

13 ч. 10 м. Пущен приводной насос для поднятия давления.

Котел прессуется под давлением, равным рабочему, плюс 35% от него (рис. 32).

13 ч. 14 м. Начался осмотр котла под давлением, которое держится 5 мин.

13 ч. 20 м. Осмотр котла закончен. Состояние котла прекрасное.

13 ч. 30 м. Подписан акт осмотра, который поступает затем к начальнику мастерских и дальнейшего движения не имеет. Форма акта прилагается.

14 час. Котел подан в сборный цех (рис. 33).

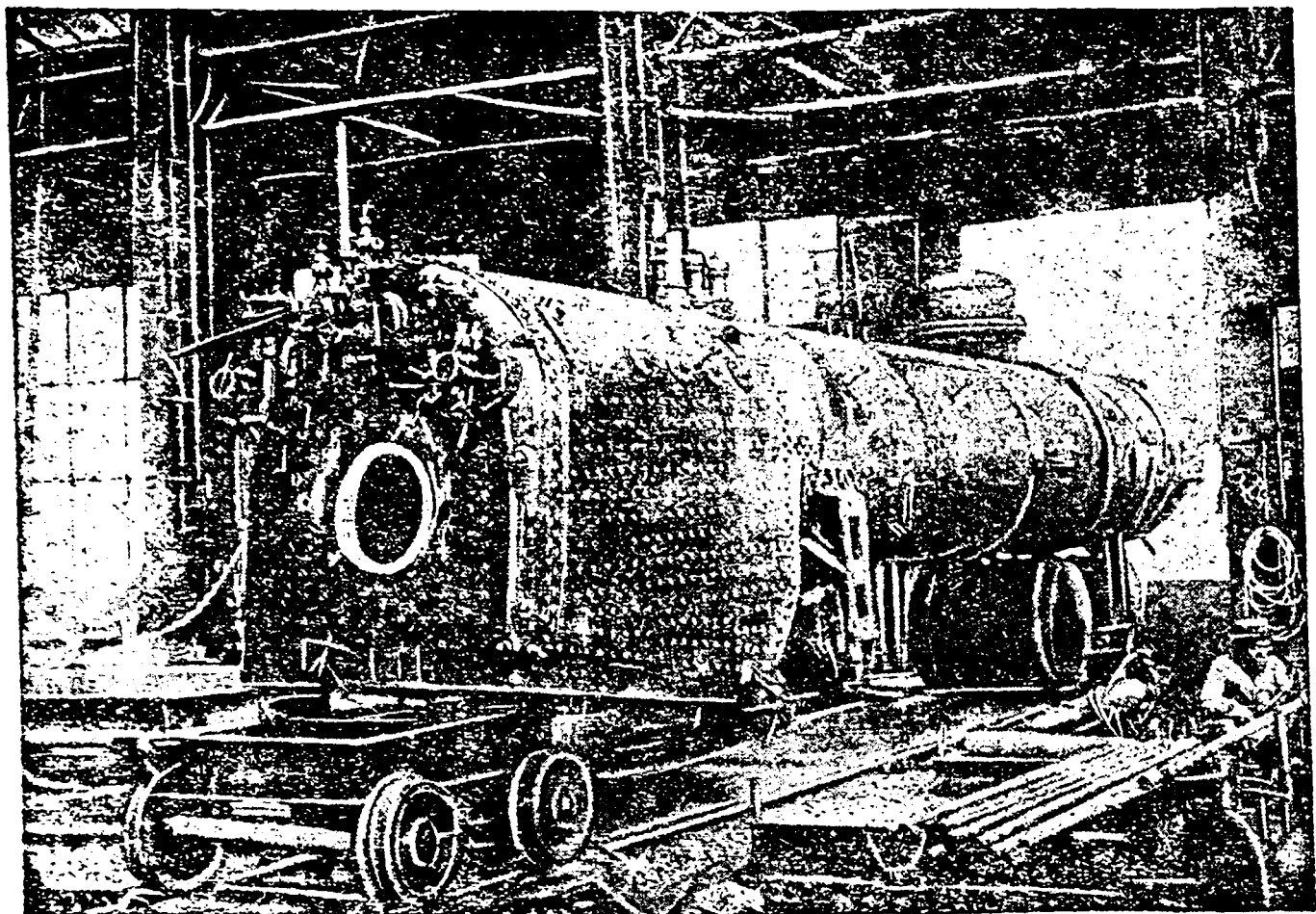


Рис. 33.

Для понятия о фронте работ котельного цеха нужно указать, что одновременно с котлом паровоза С 51151 находились в ремонте:

Б о л ь ш о м:

Котлы паровоза	507	. . . . .	поступил в ремонт	6/V	вышел	9/V
" "	2343	. . . . .	" " "	7/V	"	10/V
" "	5526	. . . . .	" " "	8/V	"	11/V
" "	1073	. . . . .	" " "	10/V	"	14/V
" "	5526	. . . . .	" " "	8 V	"	11/V

М а л о м:

Котлы паровоза	29654	. . . . .	" " "	7/V	"	9/V
" "	5074	. . . . .	" " "	8/V	"	10/V
Стационарный котел		. . . . .	" " "	6/V	"	13/V

VI. СПОСОБЫ РЕМОНТА ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ КОТЛА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЯПОНИИ

I. Дымогарные, жаровые трубы и элементы пароперегревателя А. ДЫМОГАРНЫЕ ТРУБЫ. ДОПУСКАЕМЫЕ ИЗНОСЫ

Выемка дымогарных труб

Прежде чем начинать делать ремонт котла, тщательно обмывают горячей водой огневую и дымовую коробки. После этого приступают к выемке частей, мешающих работе, именно—искроудержательных сеток, кожуха, паровыпускных труб, паровыпускной регуляторной трубы и элементов пароперегревателя. Выемка труб производится путем вырезки их посредством особого прибора — «каттера» (рис. 34, 34-а, 34-б).

Этот прибор дает высокую производительность, чем ускоряется удаление труб из котла.

Обычно на выемку труб затрачивается 10—12 чел.-часов, при пользовании же каттером—3—4 чел.-часа.

Каттер состоит из следующих шести частей:

Корпуса—№ 1.

Резца—№ 2.

Упорной шайбы—№ 3.

Пружины—№ 4.

Стержня для резца—№ 5.

Зажимного винта—№ 6.

Цилиндрический стальной закаленный корпус оканчивается квадратом, служащим для передачи вращения от трещетки или пневматической машинки. Корпус снабжен с торцевой части цилиндрическим отверстием, центр которого расположен эксцентрично по отношению к оси корпуса и в средней своей части имеет поперечную прямоугольную щель.

Стержень № 5 имеет квадратное отверстие для резца.

Сборка прибора производится следующим образом:

Со стороны конца, противоположного квадрату, на корпус надевается упорная шайба № 3.

Шайба продвигается до упорного кольца корпуса и удерживается здесь пружиной № 4, вставляемой в выточку упорной шайбы.

Далее зажимной винт № 6 заворачивается в отверстие, имеющееся в торце стержня № 5, вставляющегося в цилиндрическое отверстие кор-

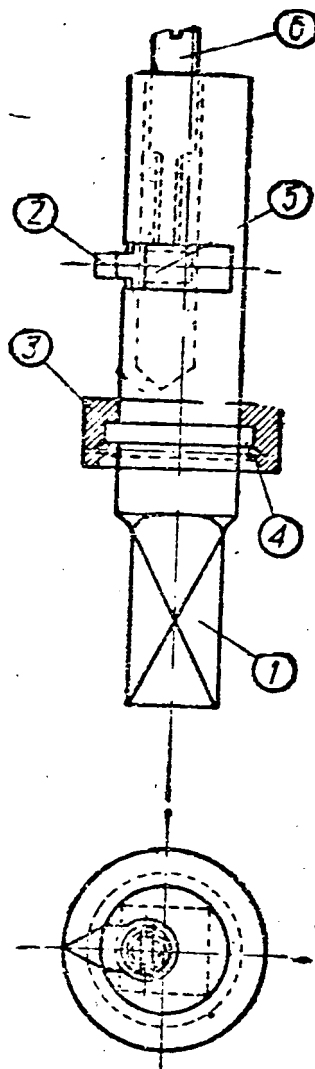


Рис. 34.

пуса. В квадратное отверстие стержня через поперечную щель вставляется резец № 2, который закрепляется винтом № 6, после чего прибор готов к работе.

При работе каттером необходимо обратить внимание, чтобы стержень мог свободно поворачиваться резцом в своем гнезде.

Для более свободного вращения поверхность стержня в месте соприкосновения с корпусом необходимо смазывать, без чего трение этих частей будет велико и каттер не будет работать.

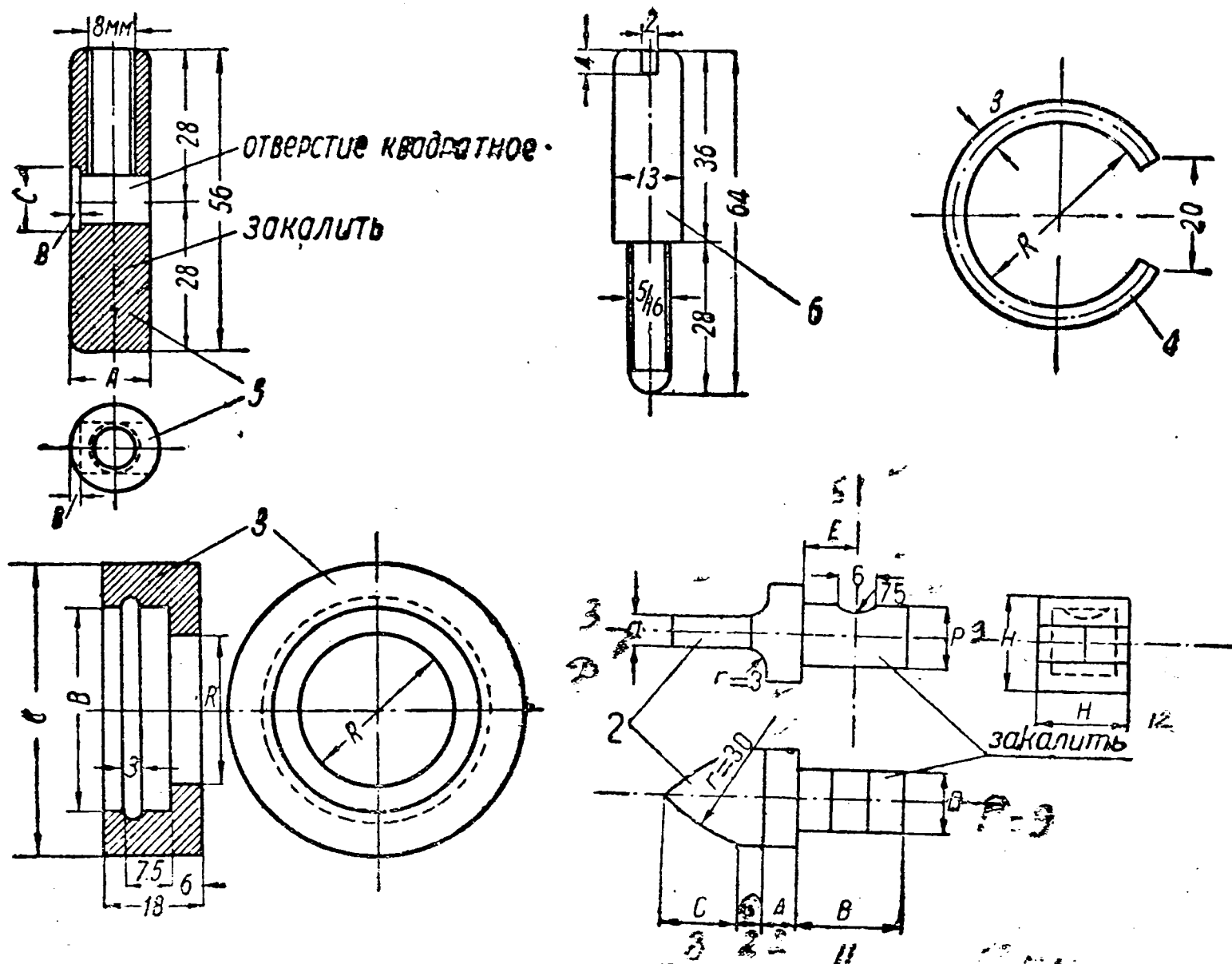


Рис. 34а.

Прибор также работает плохо, если трубы со стороны огневой коробки имеют ненормальную подкатку.

Ниже приводятся таблицы размеров каттеров, которыми надлежит пользоваться при различных размерах труб (рис. 35 и 36).

Ось стержня, вокруг которого вращается резец, как было сказано, расположена эксцентрично по отношению к оси корпуса; поэтому резец при повороте корпуса постепенно выдвигается из него до максимальной величины. Таким образом резец может занимать два положения—одно при крайнем положении, когда он утоплен в корпусе каттера, и другое—когда он выдвинут из корпуса на наибольшую величину.

Для вырезки трубы каттер вставляется во внутрь ее и вращается пневматической машинкой или вручную.

При вращении корпуса каттера кончик резца, коснувшись внутренней поверхности трубы, останавливается и начинает вращаться вокруг

оси стержня, постепенно выдвигаясь из корпуса и пробивая стенку трубы. Пробивание трубы происходит до тех пор, пока резец выдвигаясь не дойдет до своего крайнего положения.

При дальнейшем вращении каттера резец начинает вращаться вместе с ним и своей режущей частью прорезать стенку трубы.

Вырезка трубы происходит при повороте прибора от 540° до 720° , т. е. при двух оборотах прибора.

После произведенной круговой прорезки стенок трубы каттер вращается в обратную сторону против часовой стрелки, до тех пор пока резец не спрячется в тело корпуса. Таким образом прибор требуется повернуть приблизительно на 180° . Тогда прибор легко вынимается.

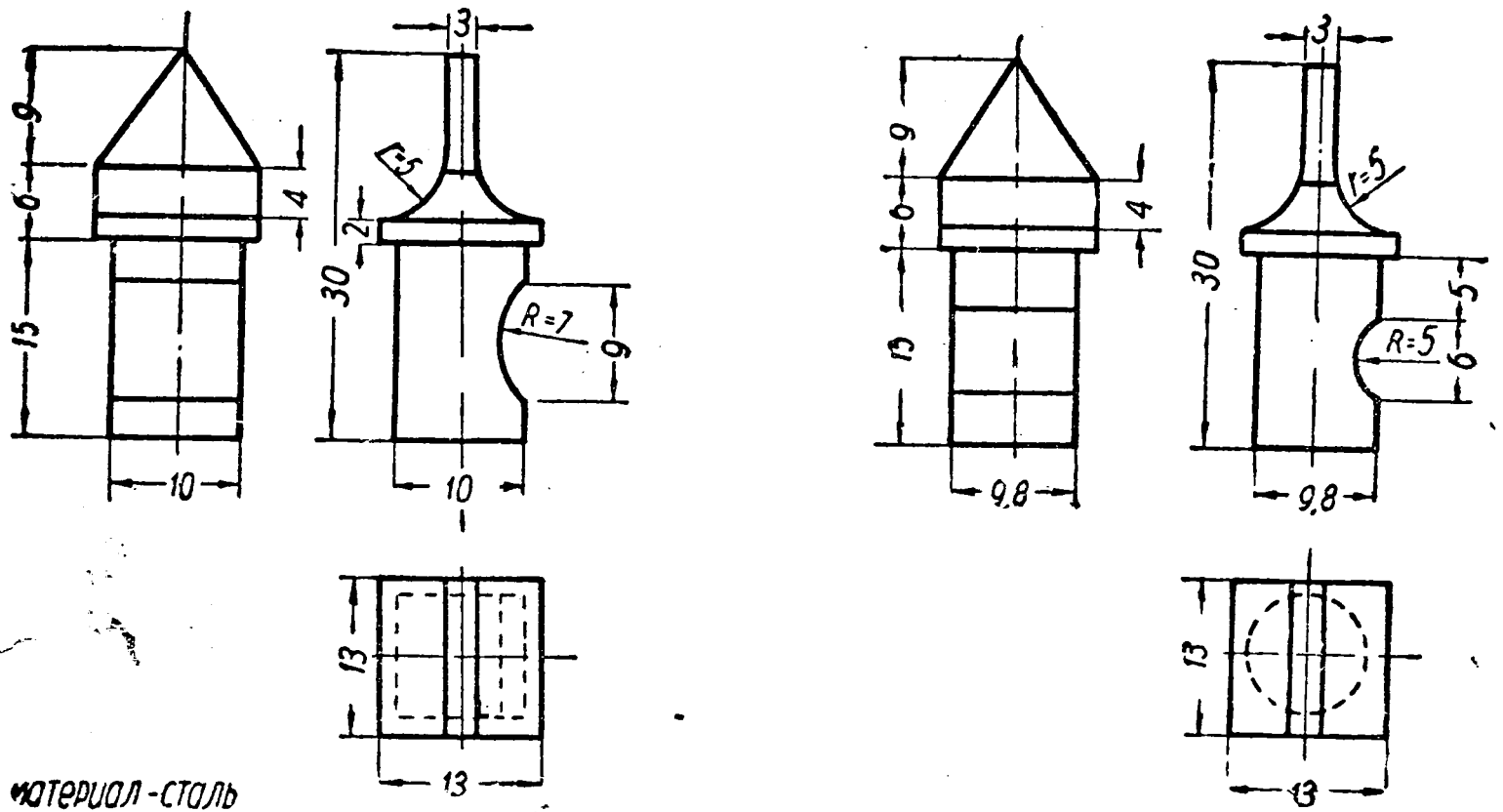


Рис. 34-б.

Для ускорения процесса вырезки труб прибор должен приводиться в действие от пневматической машинки.

Ручным способом работа каттером производится только в том случае, если котел находится вне котельного цеха и слишком удален от воздухопровода.

Вырезку труб можно производить из дымовой коробки и из топки паровоза.

Для работы каттером необходимо иметь переносные козлы или же особую раму, навешиваемую на щеколды дверки дымовой коробки (рис. 37, 38, 39, 40, 41, 42).

На козлы или раму устанавливается пневматическая машинка, на вал которой одним концом одевается приводный вал с шарнирами Гукса, а на другой конец его — каттер.

Вырезку труб надо начинать с нижних рядов и постепенно переходить к верхним. Если же работу вести в обратном направлении, то трубы из верхних рядов, падая на нижние, надавливают на них, чем и затрудняют работу.

После вырезки труб таковые вынимаются из котла, причем если задняя решетка удаляется, то через шуровку. Если же она не удаляется, то в передней решетке разделяется отверстие, через которое и вынимаются трубы.

Разделку отверстия необходимо производить для того, чтобы было легче вынимать трубы, так как кривизна труб и осевшая на них накипь мешают прохождению трубы через неразделанное отверстие.

О ч и с т к а и о с м о т р т р у б

Вынутые из котла трубы должны быть очищены от накипи, которой они обычно бывают покрыты. Очистка накипи производится на специальной очистительной машине (рис. 14).

Трубоочистительная машина представляет собой вал, по концам которого неподвижно сидят две шестерни. На шестернях одеты цепи, свисающие своей нижней частью в водяной бак, глубиной 1 200 мм, шириной 1 500 мм и длиной 4 500 мм.

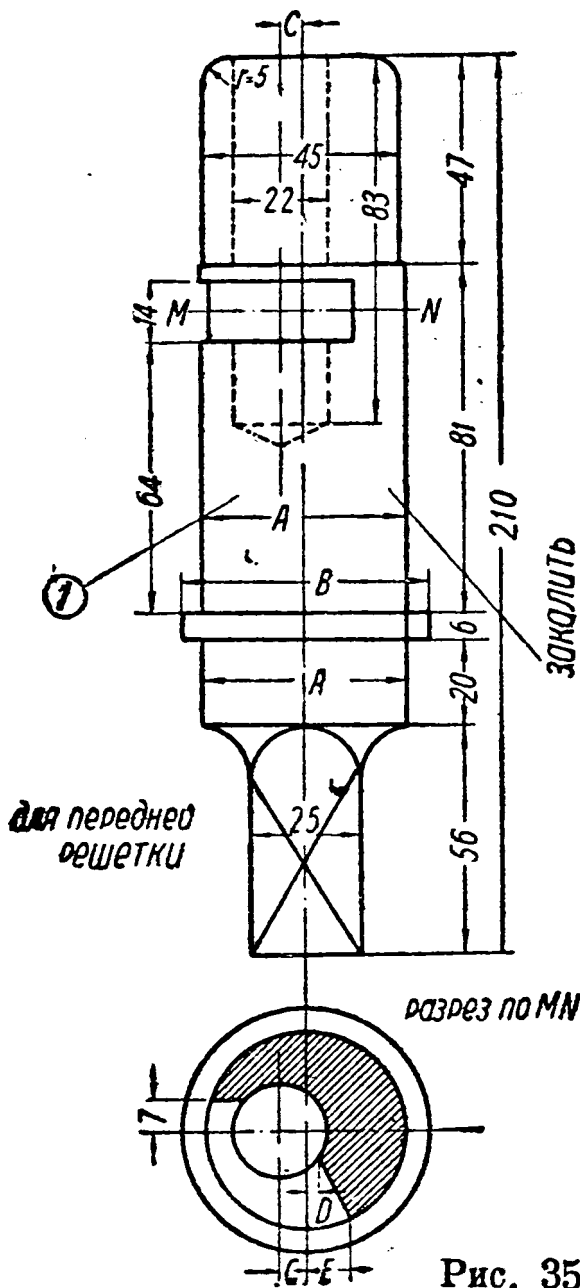


Рис. 35.

Корпус				Резец				Стержень				Упорная шайба			Пружина				
А	В	С	Д	А	В	С	Д	Е	Н	Р	А	В	С	Е		А	В	С	
45	56	63		9	3	15	9	3	8	14	11	21	3	14	11	45	53	70	60
47	57	71		6	3	15	9	3	8	14	11	22	2,5	14	11	47	57	75	60
49	59	80,5		1	3	19	9	3	8	14	11	22	2	14	11	59	69	75	65

Примечание. На торце квадрата воротка и на торце резца, соответствующего данному воротку, необходимо выбить одинаковые номера. Данным размерам воротка соответствует резец № 3.

Вал приводится во вращение посредством электромотора. Трубы, подлежащие очистке, укладываются на цепи. При вращении вала и шестерен цепи получают движение. При движении цепей трубы переваливаются и трутся друг о друга, очищаясь таким образом от накипи.

Одновременно в машинку закладывается 200 труб, и очистка их производится в течение трех часов. Такой способ гигиеничен, так как не дает пыли, и почти бесшумен.

После очистки труб каждая в отдельности осматривается в отношении наличия выедин. Трубы, имеющие таковые, бракуются, а годные выправляются на специальных станках и поступают в дальнейший ремонт. Затем поврежденные концы труб со стороны огневой коробки обрезаются и взвешиваются на специальных весах.

Трубы, потерявшие вес на 20% и более, бракуются.

Ниже помещается график ремонта дымогарных труб.
Время, идущее на каждую операцию, показано в секундах.

Наименование операций	Осмотр и сортировка	Обрезка	Зачистка концов	Электросварка концов	Обрезка и обмер	Обжиг	Гидравлическое испытание	Нагрев	Подкатка	Зачистка
№№ операций	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Время, потребное на отдельную операцию	9	18	75	114	28	10	70	10	16	23

Всего на трубу затрачивается 463 сек., или 7 м. 43 с.

Обрезка труб производится на станках режущим диском или резцом.

В дисковых станках имеется на шпинделе круглый стальной диск толщиной в 1,5—2 мм.

При вращении диска со скоростью до 2 000 оборотов в минуту последний, соприкасаясь с тру-

Корпус	Резец						Упорн. шайба	Пружина	Стержень													
	К	А	В	С	Д	Е			А	В	С	А	В	С	Е							
6	30	15	40	4	12	12	2	11	8	3	5	12	9	30	40	55	45	15	3,5	12	9	
6	32	15	40	5	8	12	2	11	8	3	5	12	9	32	40	55	45	15	3,5	12	9	
6	34	17	45	4	15	12	3	13	9	3	6	12	9	34	45	60	50	17	3	0	12	9
6	36	17	45	5	11	12	3	13	9	3	6	12	9	36	45	60	50	17	2,5	12	9	
6	38	17	50	6	8	12	3	13	9	3	6	12	9	38	50	65	55	—	2,5	12	9	
7	40	22	50	4	16	14	3	15	9	3	8	14	11	40	50	65	55	—	3,5	14	11	
7	42	22	55	5	11	14	3	15	9	3	8	14	11	42	55	70	60	—	3,0	14	11	

Примечание. На торце квадрата воротка и на торце резца соответств. данному воротку необходимо выбить одинаковые номера. Воротку $cd = 30-32$ мм соответств. резец № 1, $d = 34-38$ мм резец № 2 и $d = 40-42$ мм резец № 6.

бой, развивает благодаря трению высокую температуру, расплавляя трубу в месте требуемого разреза.

В станках, работающих резцами, имеется пустотелый шпиндель, в который они вставляются и, вращаясь вокруг трубы, обрезают ее.

Станки с диском дают разрез с наплывом, который затем нужно зачищать. Резцы же дают совершенно чистый обрез, не нуждающийся в последующей обработке.

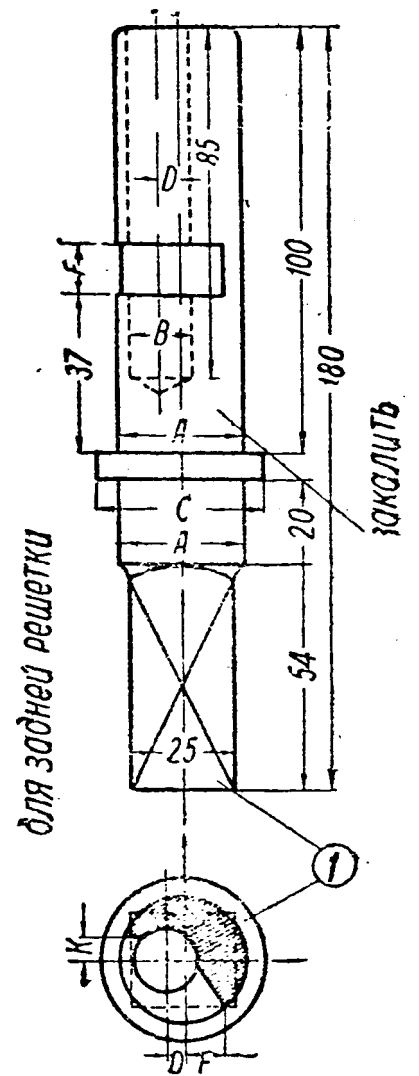


Рис. 36.

После обрезки трубы навариваются до требуемых для постановки размеров концом новой трубы длиной от 100 до 150 мм. Длина привариваемого конца обуславливается расчетом обоих концов трубы каттером при их выемке; обрезки заднего конца после выемки и припуска на отбуртовку заднего конца—8—9,5 мм и выступающего конца из передней решетки—13 мм.

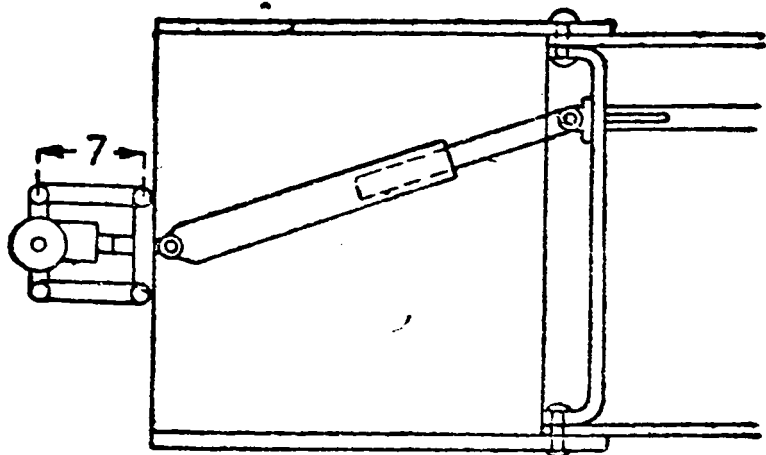


Рис. 37.

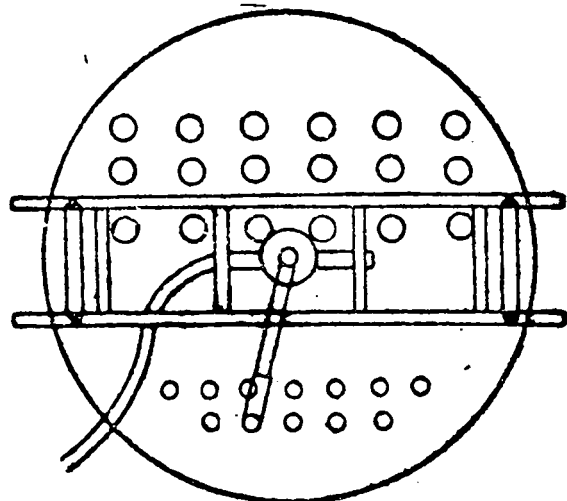


Рис. 38.

При ремонте труб пользуются следующей таблицей допусков:

Наименование деталей и операций	Состояние		Указания при ремонте	Примечание
	Глубина выедин	Расположение выедин		
Опресовка старой дымогарной трубы	—	—	—	Производится при давлении 35 кг на 1 см ²
Заводской ремонт дымогарной трубы	Менее 1 мм	Местное	Ремонт производить ацетиленовой сваркой	Используется после ремонта
То же	Менее 1 мм	Местное в большом количестве	Б р а к	—
Допускаемое количество сварок на одну дымогарную трубу	—	—	До 4 раз	—
Опресовка старой жаровой трубы	—	—	—	Давление 35 кг на 1 см ²
Заводской ремонт старых жаровых труб	Наружный диаметр 127—133 мм (менее 1,5 мм)	Местное	Ремонт производить ацетиленовой заваркой	Использовать после ремонта
То же	Наружный диаметр 127—133 мм (менее 1,5 мм); 1-0 мм (менее 2 мм)	При расположении в большом количестве	Б р а к	—
Допускаемое количество сварок на одну жаровую трубу	—	—	До 5 раз	—

Наварка и испытание труб

После очистки и обрезки труб следующая операция, которой они подвергаются,—наварка наставки.

Новый отрезок приваривают к обрезанному концу трубы.

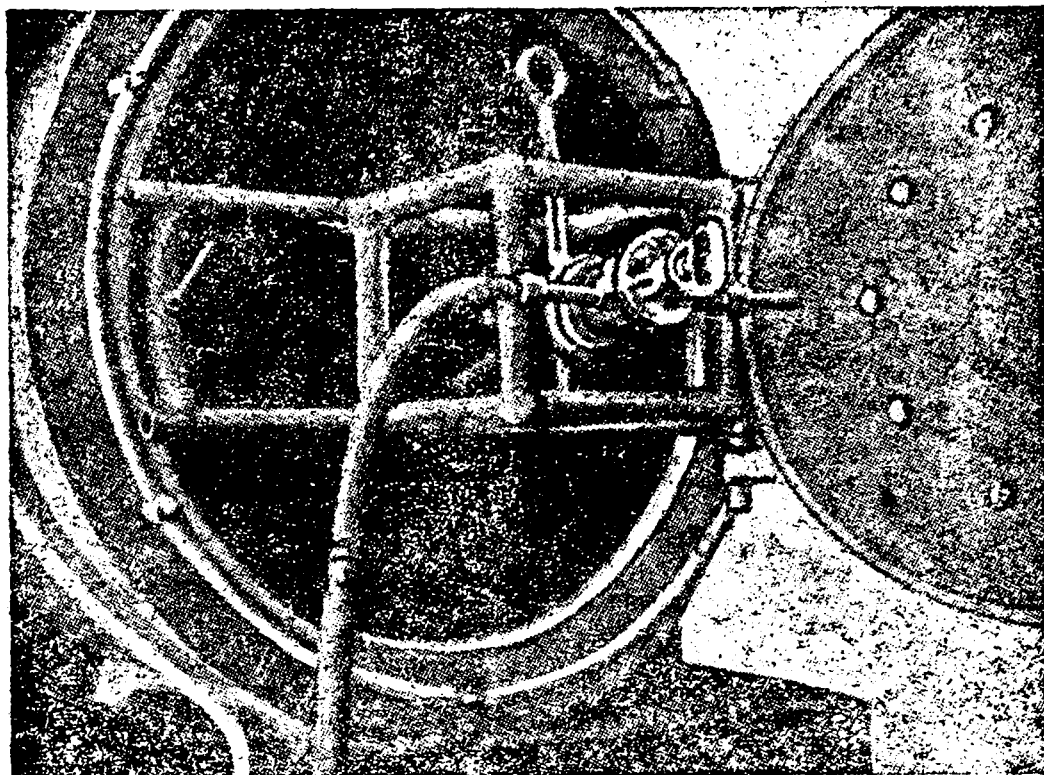


Рис. 39.

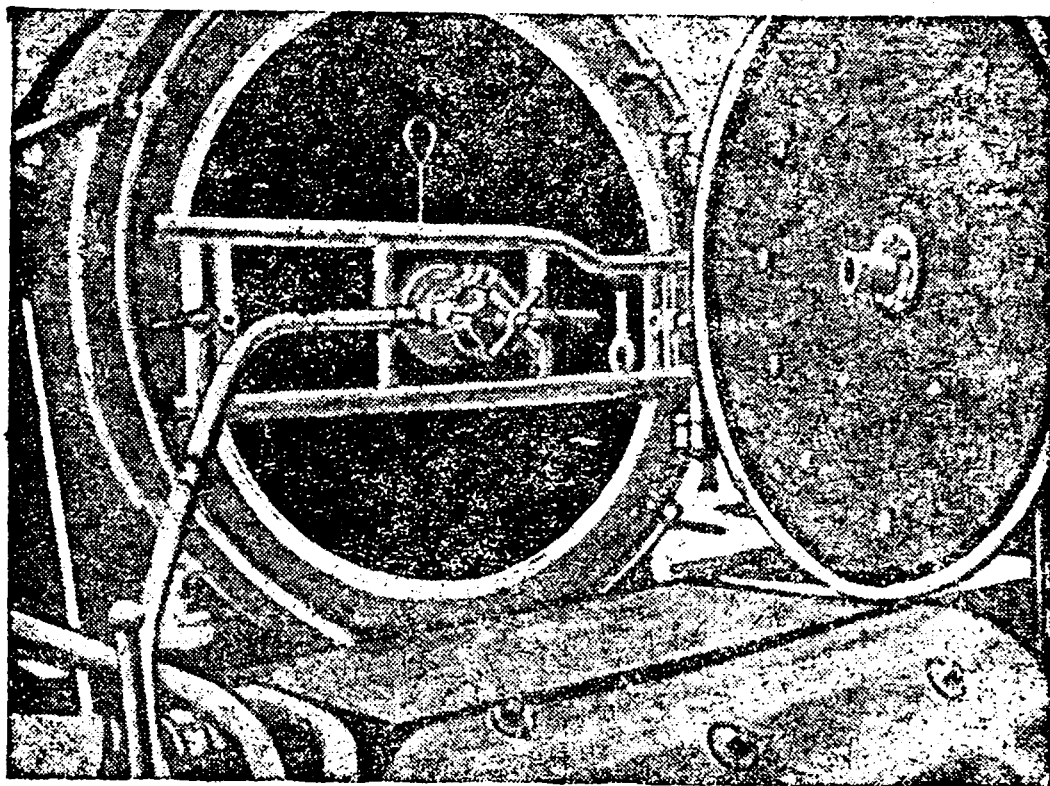


Рис. 40.

Обрезанный конец трубы несколько раздают (рис. 43). Затем, нагрев его до белого каления, приваривают отрезок *B* на сварочной машине. В машине имеется железный сердечник, соответствующий внутреннему диаметру трубы. Разданный конец труб *A* посыпают порошком буры и в него вставляют конец *B*. Место сварки нагревают добела и насаживают на железный сердечник машины. Затем приводят в движение рамки,

которые вращаются вокруг сердечника. Приварка производится давлением вращающихся роликов, которых имеется три штуки (рис. 44).

Кроме указанного способа наварки наконечников к дымогарным трубам применяют на некоторых заводах электросварочные машины.

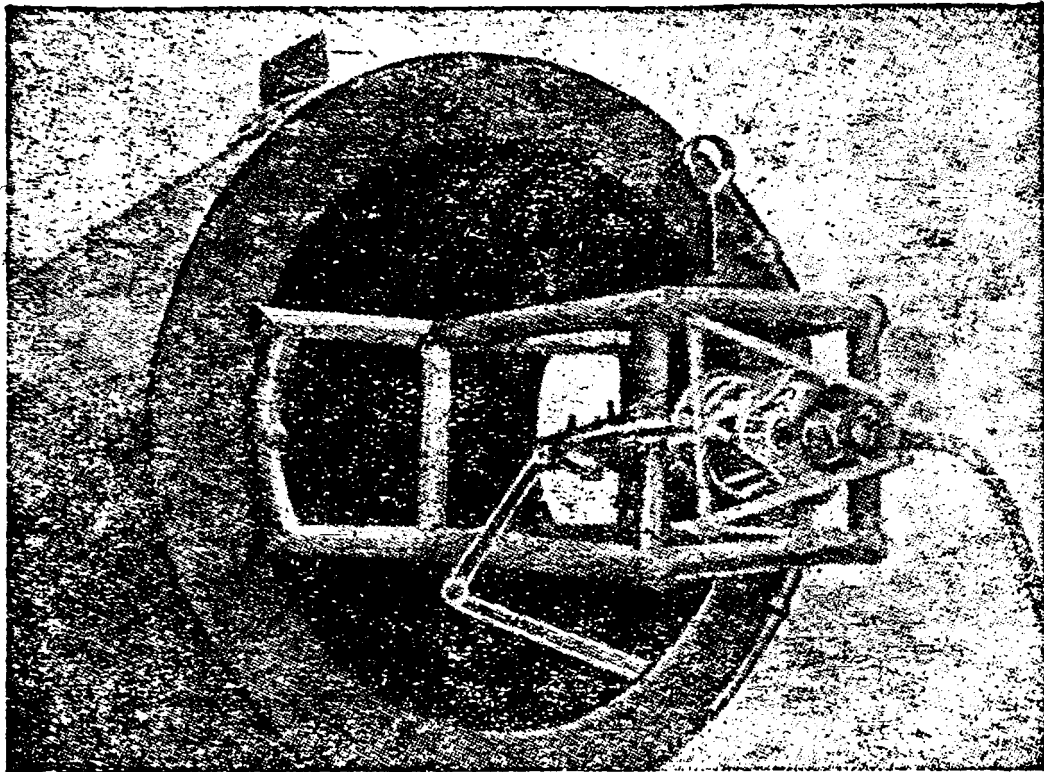


Рис. 41.

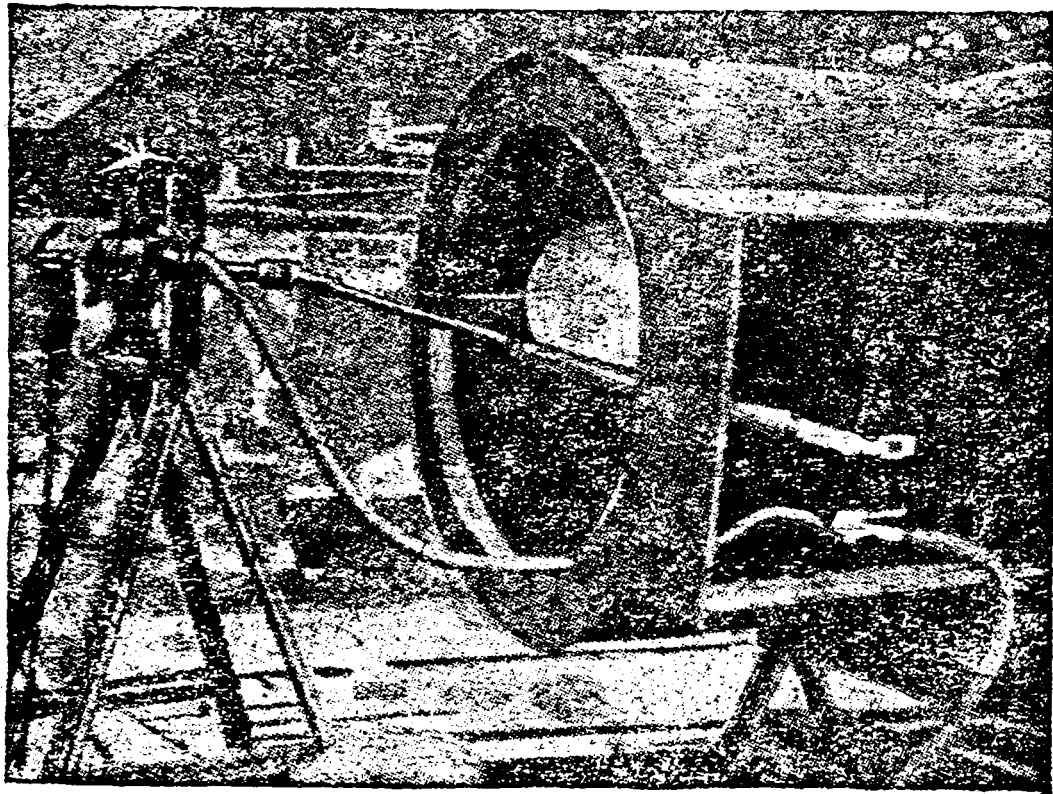


Рис. 42.

Сварка труб электрическим способом производится на специальных электросварочных станках для контактной сварки (рис. 45).

Труба и новый привариваемый отрезок закладываются в зажимы станка (рис. 46), к которым подводится электрический ток. Один зажим имеет положительный полюс, другой — отрицательный. Подвижной зажим приближают к неподвижному, образуя контактное соединение.

Металл труб при этом начинает плавиться. Концы труб должны быть достаточно сжаты, чтобы расплавленный металл образовал на месте стыка совершенно плотную однородную структуру. После прекращения подвода тока место сварки начинает остывать. Образовавшиеся при этом зернистые наплывы как с внутренней, так и с наружной стороны очищаются (рис. 47).

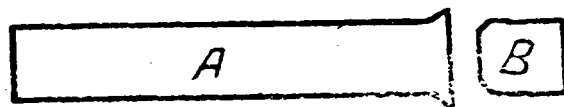


Рис. 43.

По окончании сварки трубу обрезают, придавая ей нужный размер для постановки в котел паровоза. Затем конец, приходящийся к постановке в заднюю решетку, обжимают, а другой раздают.

Эти две операции—обжимка и раздача—могут производиться в холодном или горячем состоянии.

Обжимка производится частыми ударами пневматического молотка или же на специальном станке с четырьмя вращающимися роликами.

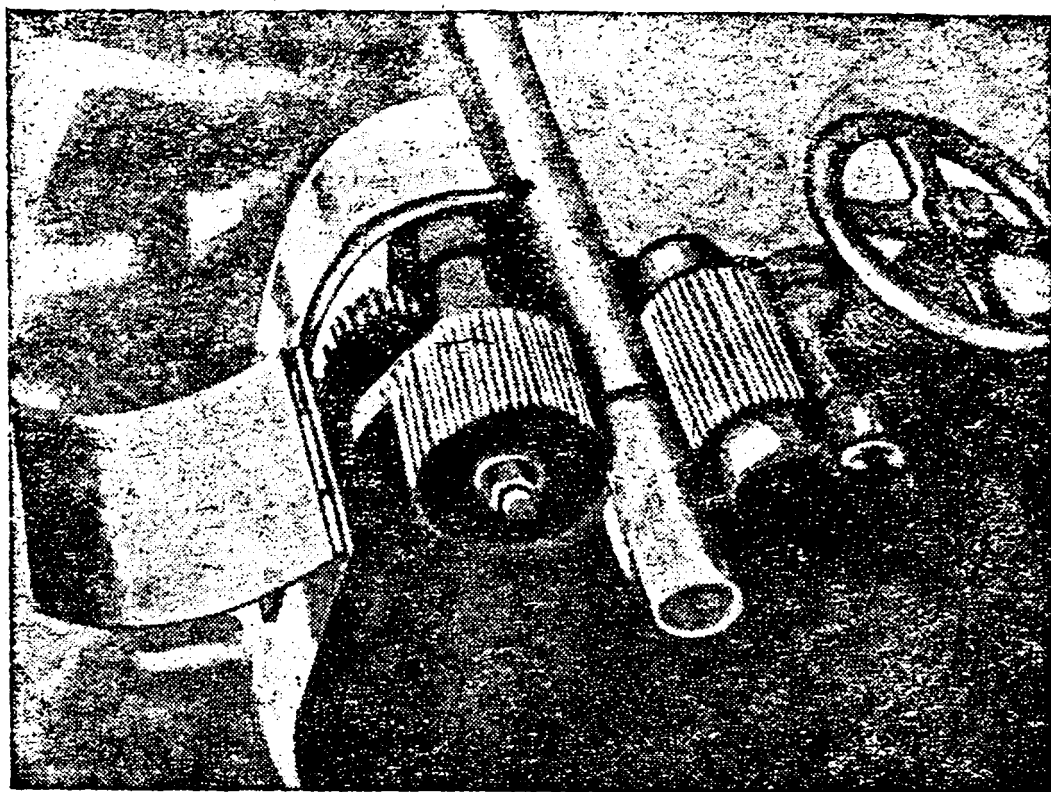


Рис. 44.

Раздача концов трубы происходит путем введения в нее закругленного бойка, который, входя в конец трубы, расширяет ее.

Когда труба готова, ее испытывают гидравлическим давлением в 15 кг на 1 см². Во время испытания ударами деревянного молотка по месту заварки определяют прочность сварки и наблюдают, нет ли течи как в местах сварки, так и по целому месту.

Трубы, давшие течь, бракуются. Годные трубы, прежде чем ставиться в котел, очищаются от заусенцев, грязи и окалины.

Делали также опыты растяжки труб на специальных станках для удлинения их вместо наврки. Но первые опыты дали отрицательные результаты, так как получилось большое количество порч паровозов в пути из-за лопанья труб, хотя брались только новые трубы.

П о с т а н о в к а т р у б

Отверстия в решетках для дымогарных труб от работы и частой вальцовки постепенно делаются овальными. Перед постановкой труб

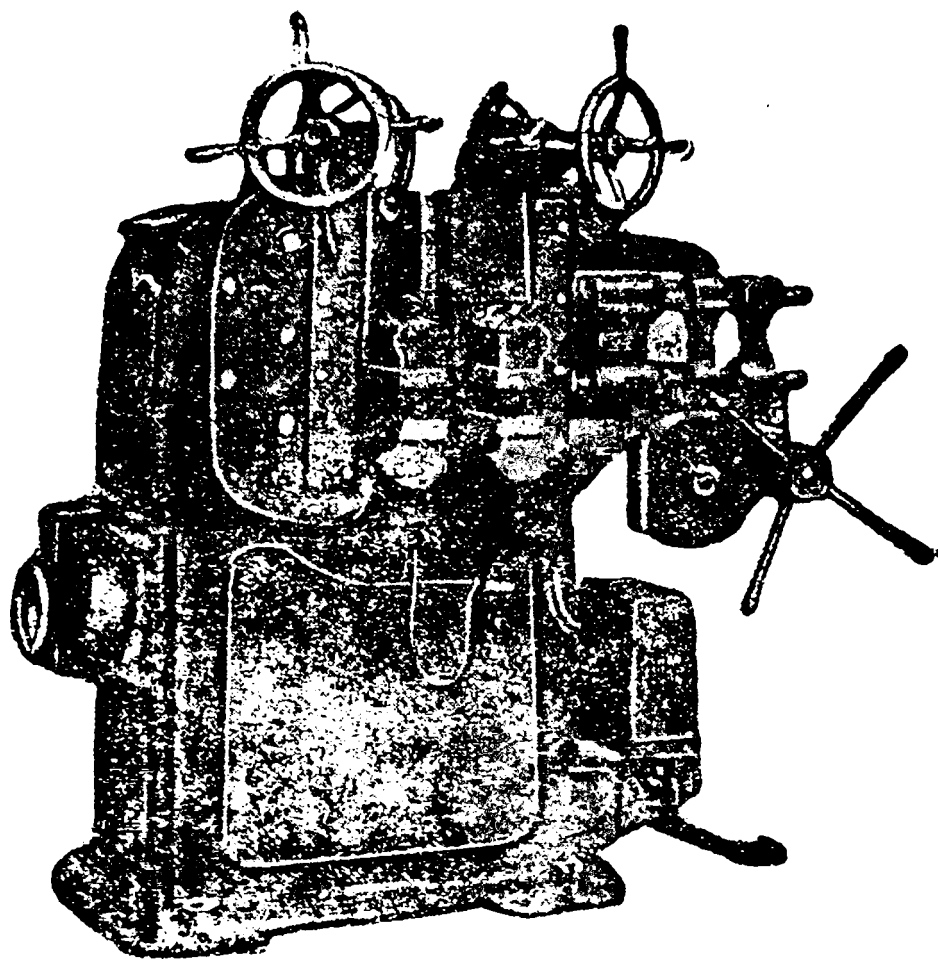


Рис. 45.

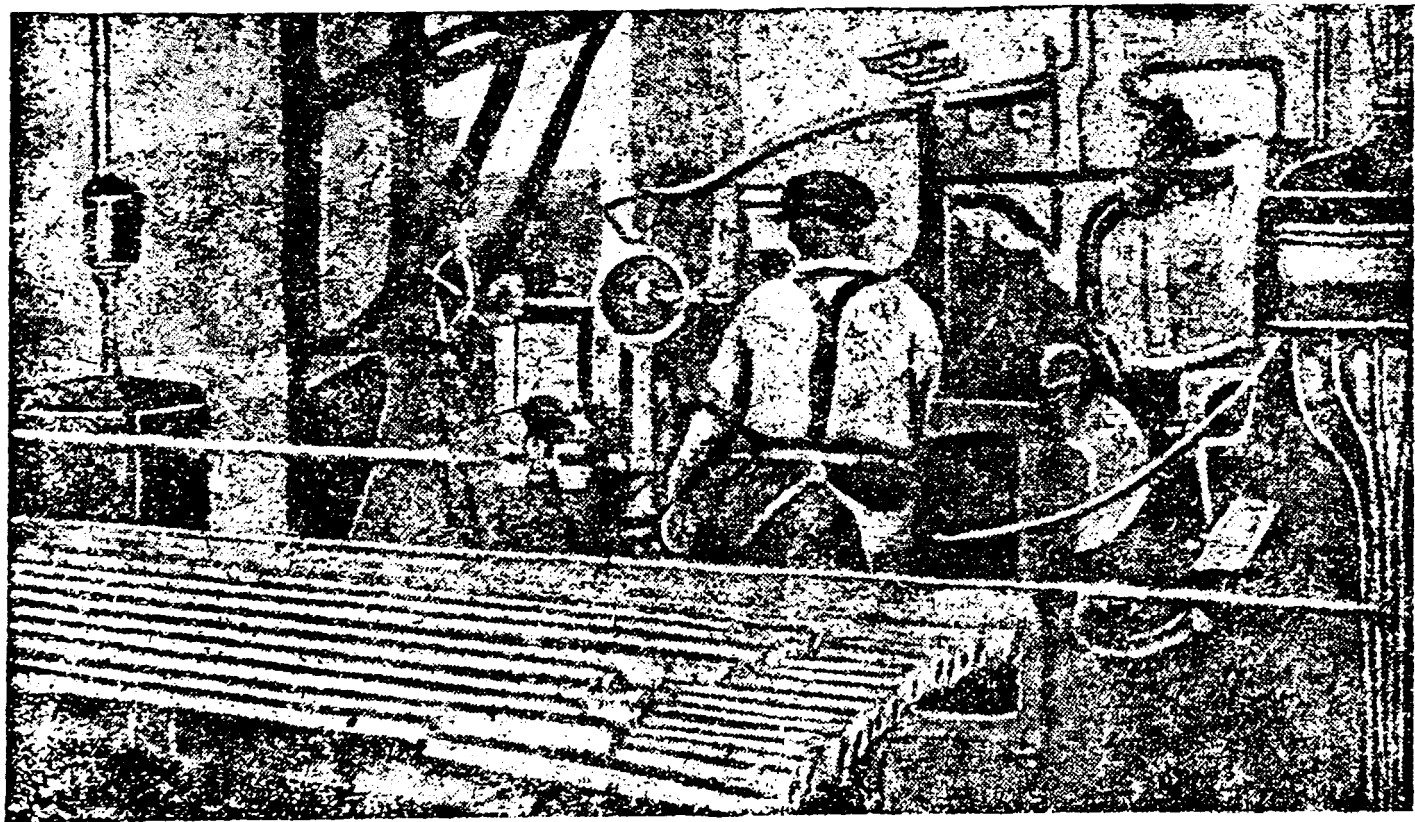


Рис. 46.

отверстия в решетках проверяются разверткой, очищаются от накипи, заусенцев, рисок, и по краям производится небольшая раззенковка на $\frac{1}{32}$ " по окружности (рис. 48).

Затем в отверстия задней решетки ставят медные прокладные кольца.

Толщина колец берется в зависимости от диаметра отверстия и колеблется от 0,75 до 1,5 мм. Длина кольца больше толщины решетки на 2—3 мм.

Кольца вставляются так, чтобы концы их со стороны огня выступали за плоскость решетки на 0,8 мм. В сторону воды кольца могут выступать от 1,2 до 2,2 мм за решетку с целью большей гарантии плотности. После вставки кольцо раздается особым прибором—проссером.



Рис. 47.

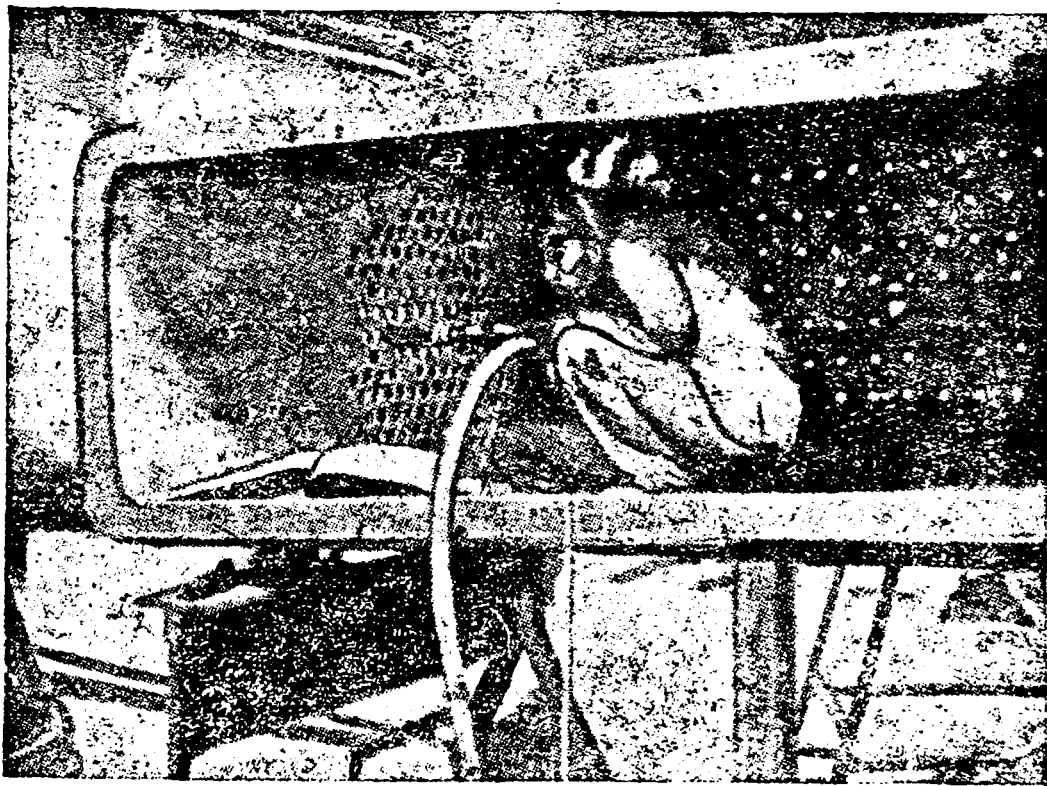


Рис. 48.

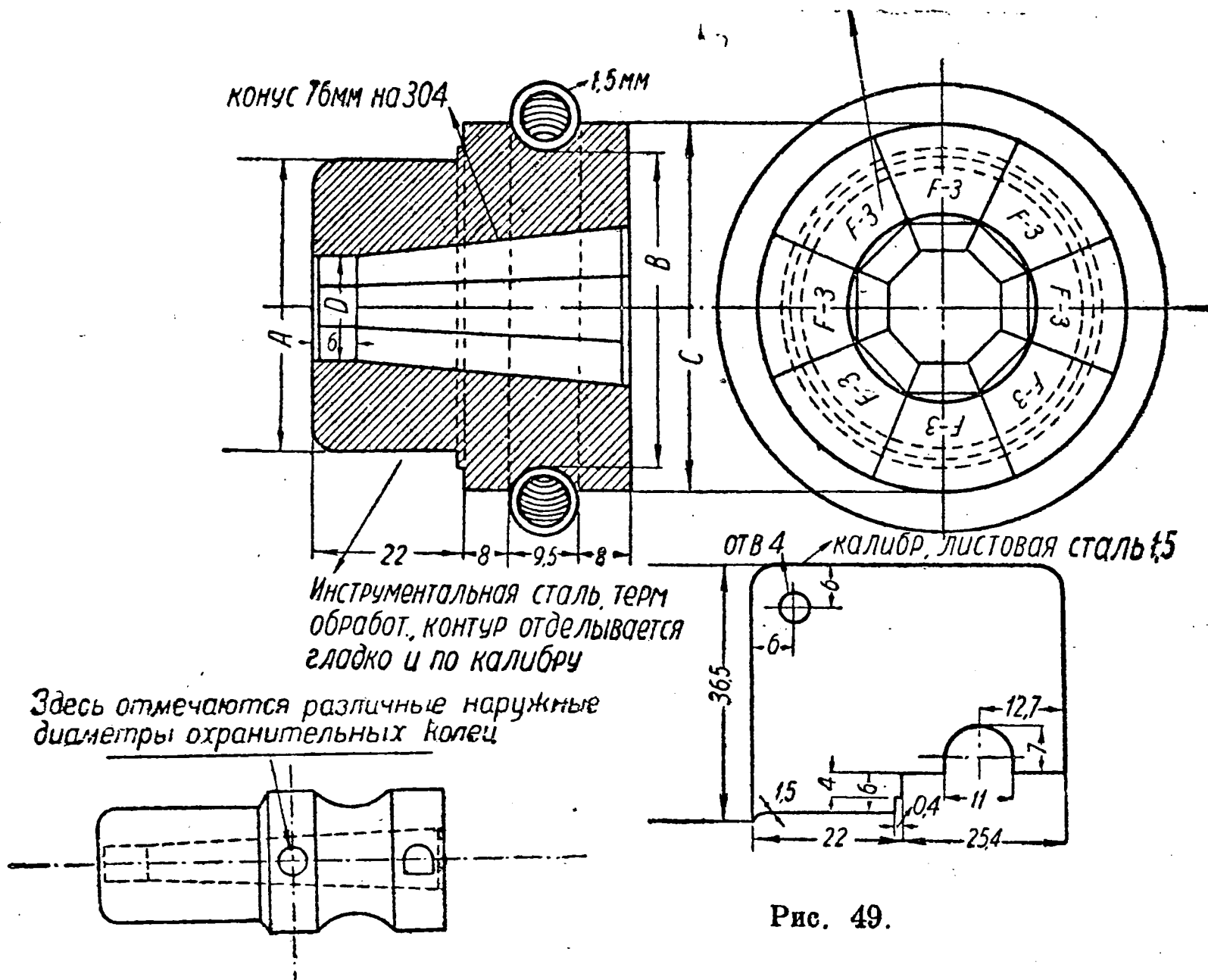
Проссер для предохранительных колец изображен на рис. 49 и 50. Он состоит из ряда секторов, расположенных вокруг конусного веретена и закрепляющихся пружинным кольцом. Веретено под ударами пневматического или ручного молотка перемещается вдоль своей оси, раздвигает сектора и производит давление на кольцо.

Очертания секторов делаются такими, чтобы придать кольцу требуемую форму.

Работа проссером по постановке колец сводится к следующему:

Вставляется в отверстие решетки кольцо, и вводится проссер без веретена, до упора в стенку решетки. Затем вставляется веретено и уда-

ром молотка производится расширение секции проссера, а следовательно получается прилегание прокладного кольца к стенкам решетки. После первого расширения проссер ослабляют и, повернув на $\frac{1}{16}$ окружности, еще раз дают сильный удар по веретену проссера, после чего прокладное кольцо является закрепленным.



№№ п/пор.	Штамп на раздатчике	Выходит и раздает прокладные кольца внутренним диаметром от	A	B	C	D	№ применяемой оправки
1	F—1	35,0	35,0	33,8	47,0	9,5	M—1
2	F—2	38,0	38,0	42,0	50,0	11,5	M—2
3	F—3	41,2	41,2	45,0	53,0	11,5	M—2
4	F—4	44,4	44,4	48,0	56,3	13,8	M—3
5	F—5	47,6	47,6	51,5	59,5	13,8	M—3
6	F—6	50,8	50,8	54,0	68,0	13,8	M—3

После постановки колец вставляют трубы в заднюю решетку со стороны дымовой коробки, так чтобы концы их выходили в топку на 8—9,5 мм и дымовую коробку на 13 мм.

Проссером производится уплотнение труб сначала в дымовой коробке, потом в топке. Затем берется оправка (рис. 51), и производится расширение концов труб, выходящих в топку.

После этого проссером (рис. 52) при помощи ударов пневматического молотка производится расширение труб у решетки и за решеткой.

Эта операция продолжается 30 сек., после чего закрепление трубы считается законченным.

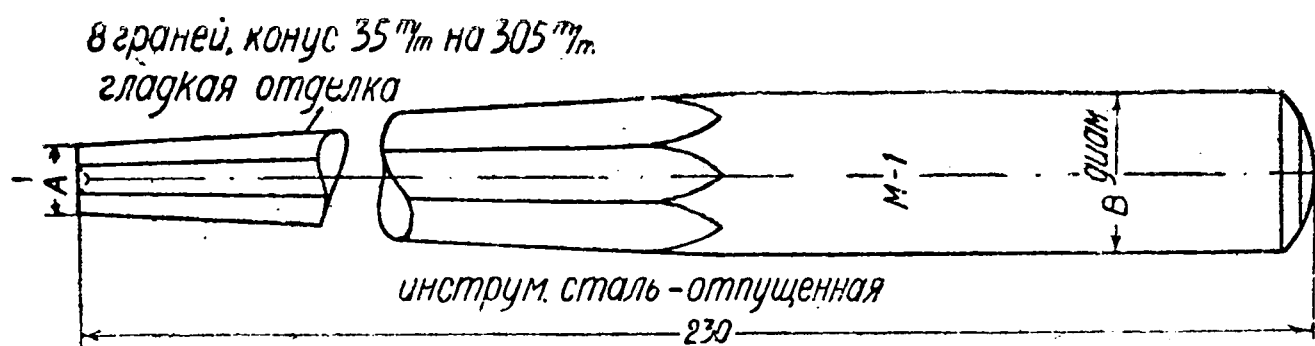


Рис. 50.

№№ по пор.	Штамп на оправке	Применение с раздатчиком	А	В
1	М—1	Р—1, F—1	9,5	25,4
2	М—2	Р—1, Р—3, F—2, F—3	11,5	25,4
3	М—3	Р—4, Р—5, Р—6, F—4, F—5, F—6	13,8	28,5

Затем трубы осматриваются для определения получившихся продольных трещин, и если таковые находятся, то такие трубы вынимаются и заменяются новыми.

Для окончательной отбуртовки концов труб в задней решетке применяются специальные чеканки, показанные на рис. 53. Если трубы привариваются к решетке, то таковым после окончательной заделки производят зачистку поверхностей под сварку особым скребком.

При применении проссеров всех упомянутых видов после первых ударов надлежит проссер поворачивать на $\frac{1}{16}$ окружности и производить новые удары.

На рис. 54—64 изображены последовательные операции постановки дымогарных труб.

Б. ЖАРОВЫЕ ТРУБЫ

Выемка и проверка

Жаровые трубы вынимаются из котла паровоза путем вырезания их ацетиленом.

Вырезку труб производят на расстоянии 25 мм от передней и задней решеток, соблюдая предосторожности относительно повреждения решеток глаженем горелок, если решетки не подлежат смене.

Удаление из отверстий решеток оставшихся концов труб производится ударами пневматического молотка.

Для выемки жаровых труб, так же как и для дымогарных, разделяют одно отверстие и через него вынимают трубы.

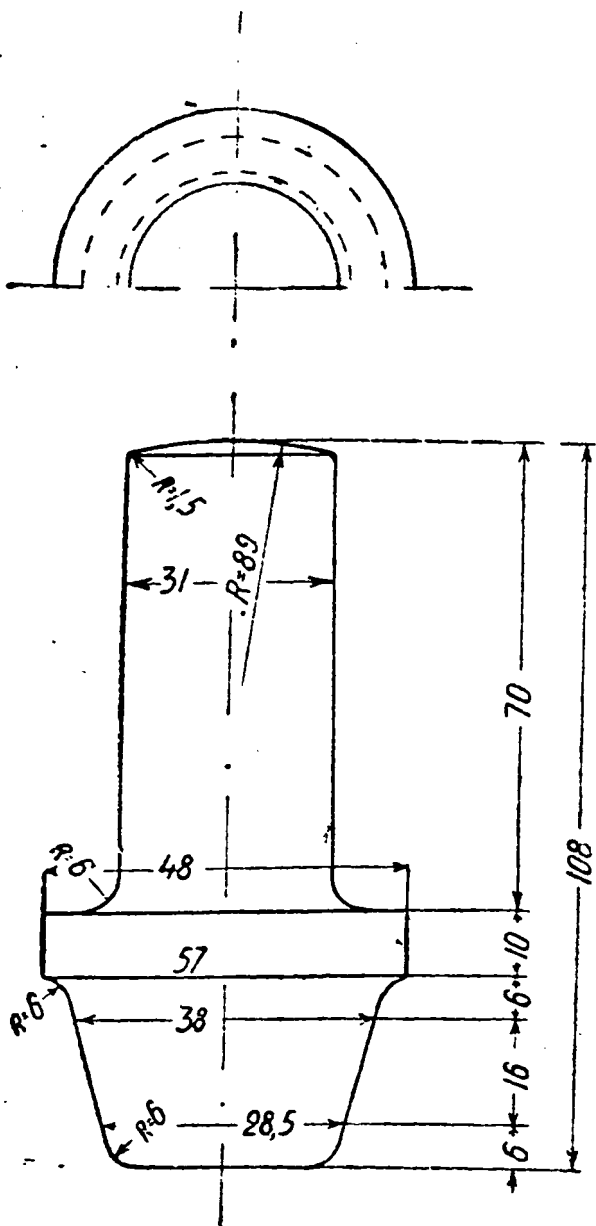


Рис. 51.

Примечание. Отделка по всей поверхности и закалка.

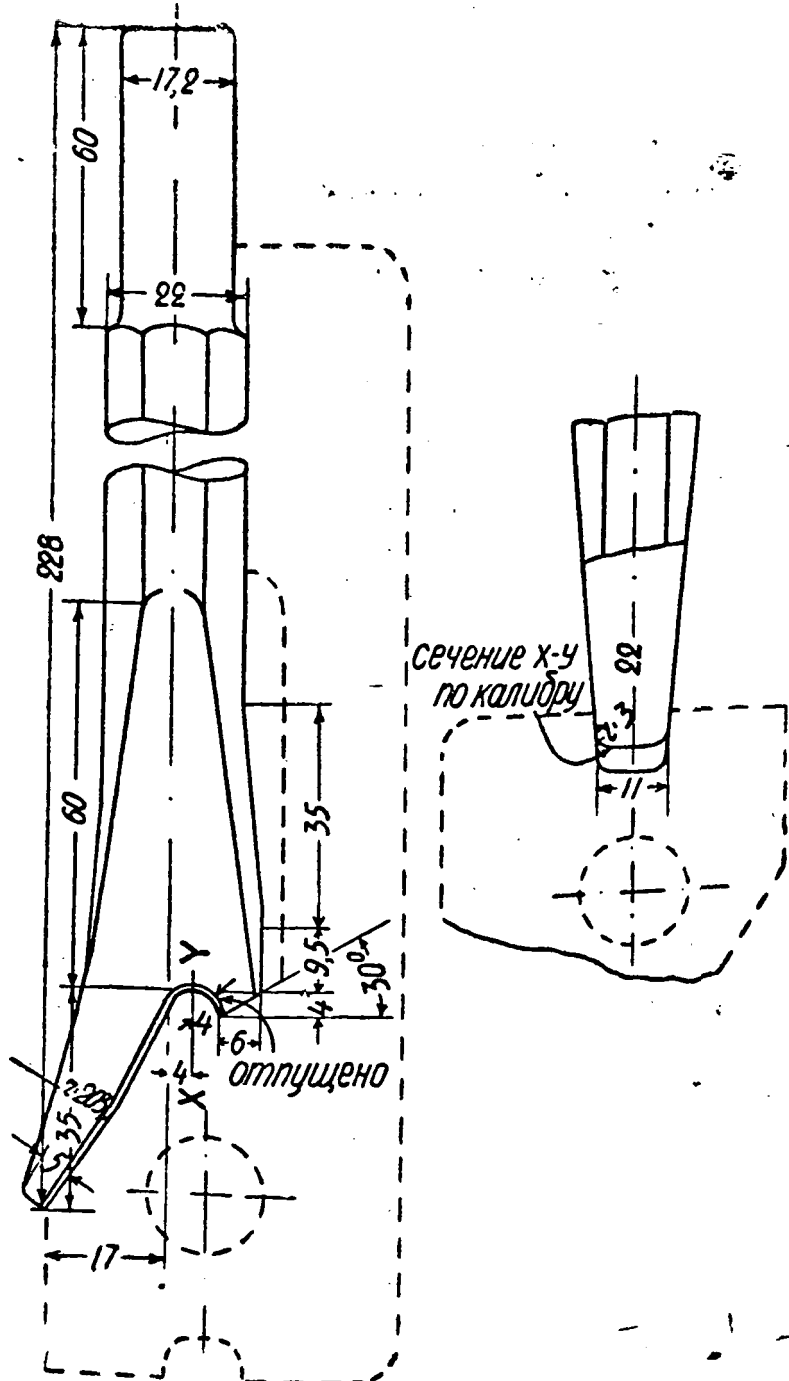
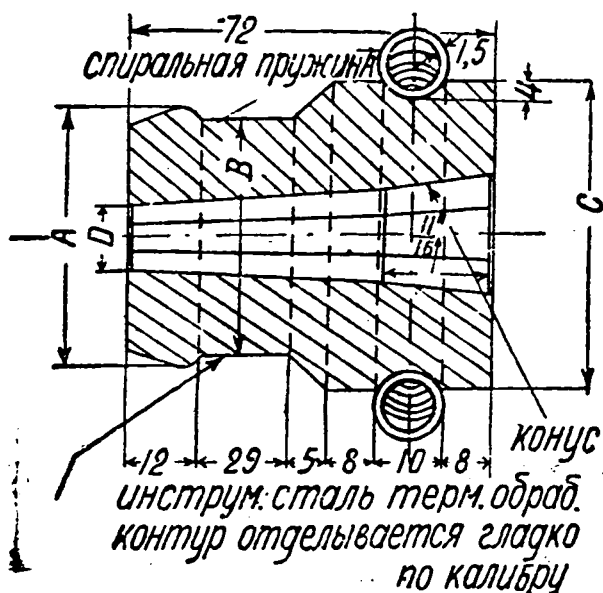


Рис. 53.



Здесь отмечают толщину листа и наружный диаметр труб

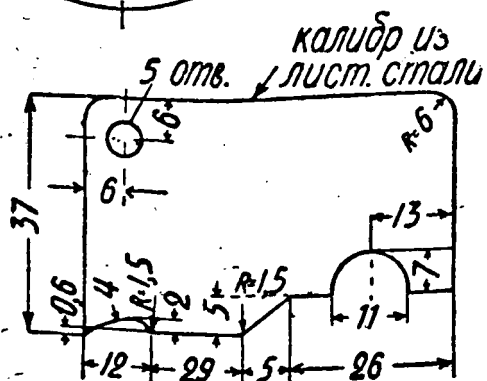
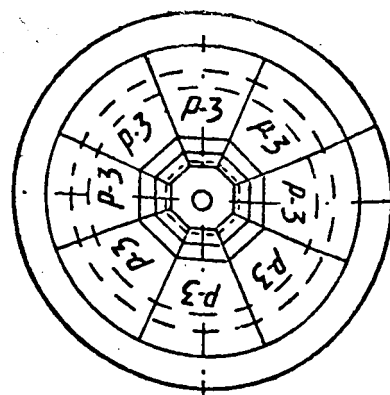


Рис. 52.

Размер просвета по наружному диаметру труб	Номинальн. наружн. диаметр труб	A	B	C	D
41 44	51 51	35 38	31 34	41 44	9,5 11,5

вззенковать для удаления острых краев но не более как на 0,8 мм
на 3 мм меньше нормальн наружного диаметра малых труб



Рис. 54.

Задняя трубная решетка.

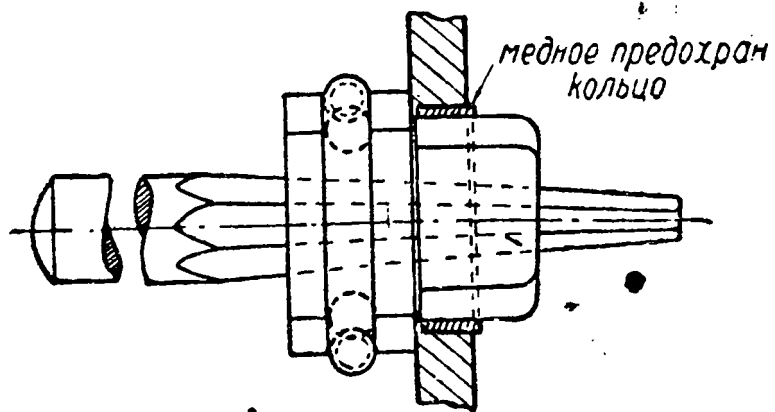


Рис. 55.

Установка и пригонка медных предохранит. колец в заднюю трубную решетку.

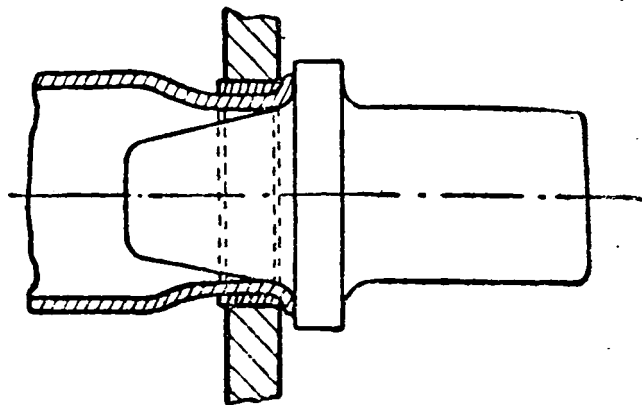


Рис. 56.

Загибание концов труб на задней трубной решетке при помощи стандартн. изгибающего прибора.

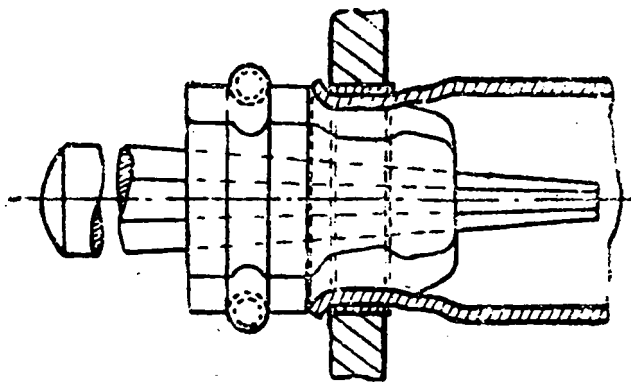


Рис. 57.

Стандартн. секционный расширитель для вальцовки труб в заднюю решетку.

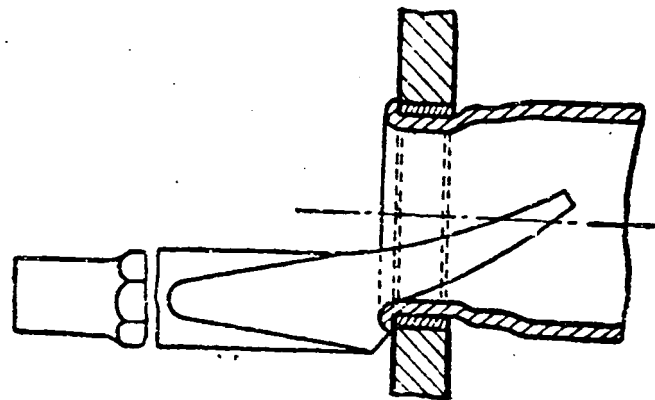


Рис. 58.

Обсадка труб у задней решетке.

Вынутые трубы очищают от накипи в трубоочистительной машине, описанной выше.

После очистки трубы кладут на инспекторскую площадку, где они осматриваются для выявления выедин и других дефектов.

Трубы, имеющие небольшие выдины, завариваются ацетиленом, а изогнутые выправляются на правильных станках, о которых упомянуто выше.

Длину каждой трубы определяют по расстоянию между решетками, принимая во внимание имеющиеся прогибы решеток.

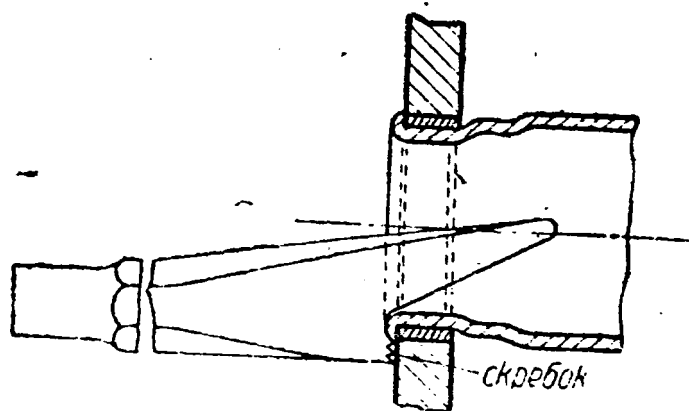


Рис. 59.

При наличии соответствующего оборудования следует очистить решетку при помощи пескоструйной очистки.

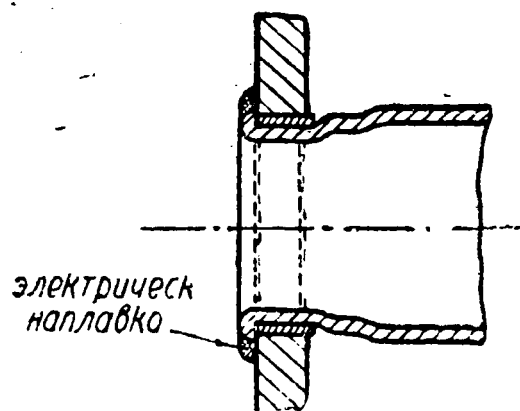


Рис. 60.

Изгиб заваривается соответственно инструкциям по ручной сварке.

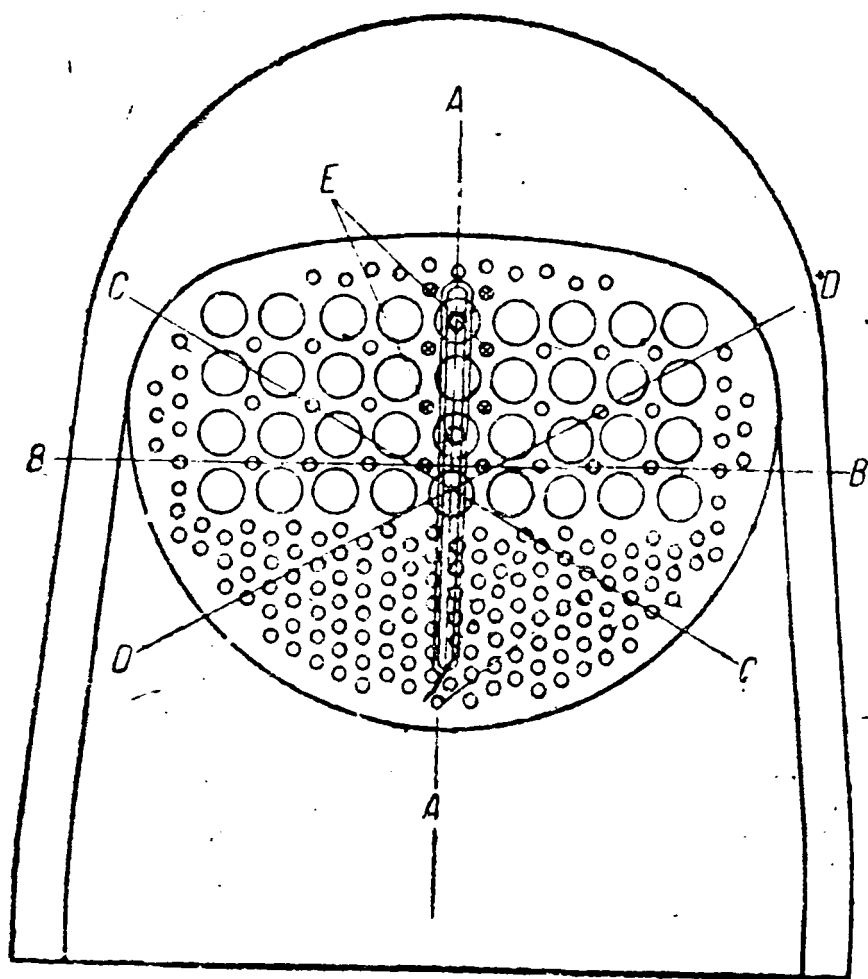


Рис. 61.

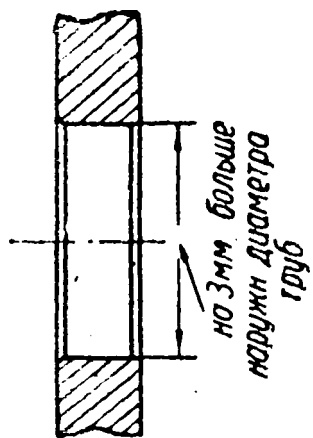
После того как закрепляется решетка, труба должна быть расширена, отбортована и зачеканена по линиям, отмеченным по рис. 61 от пункта А до А, В до В, С до С и D к D, после чего следует приступить к работе от центра решетки и продолжить ее кругообразно, пока не будут закончены наружные трубы. Это применимо как для паровозов, работающих на насыщенн. паре, так и для паровозов с пароперегревателем. Если решетки выпячиваются или коробятся, установите зажимы в тех местах где эта выпуклость выявляется сильнее, и приведите решетку в нормальное положение. Во время расширения отбортовки и зачеканки дымогарных труб решетка должна находиться по отношению к зажиму в указанном положении.

Сварка и испытание

При определении длины привариваемого наставка принимается во внимание обрезка трубы с двух сторон.

Привариваемые концы обрезаются под углом 45—60°.

Приварка наставок производится ацетиленом или же на специальных сварочных контактных машинах.



на 3 мм больше
наружи диаметра
труб

Рис. 62.

Передняя трубная
решетка.

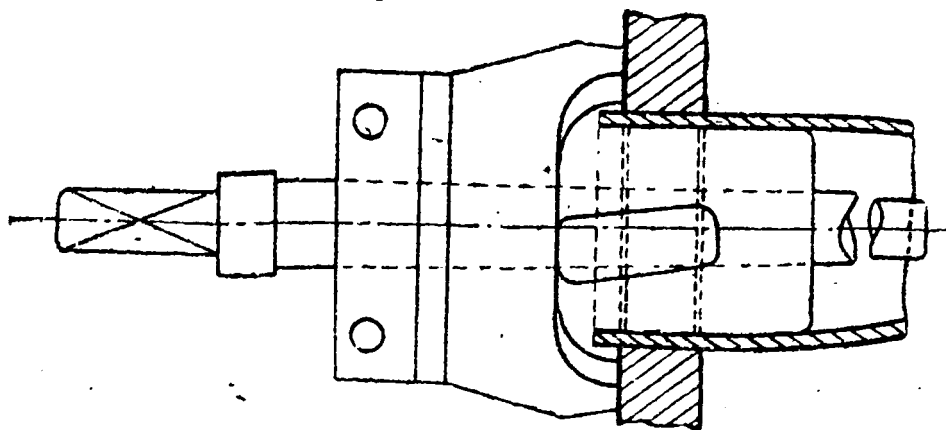
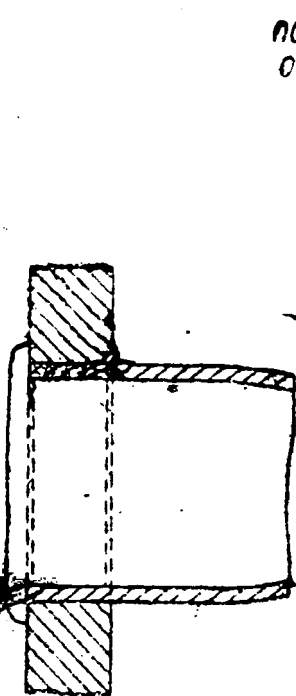


Рис. 63.

Уплотнение труб при помощи стандартн. расширительной
вальцовки. Передняя решетка.



подготовка
отверстий

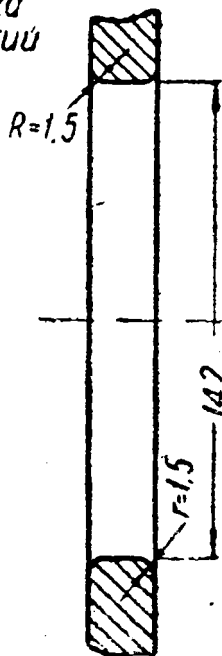


Рис. 64.

Рис. 65.

Задняя трубная решетка.

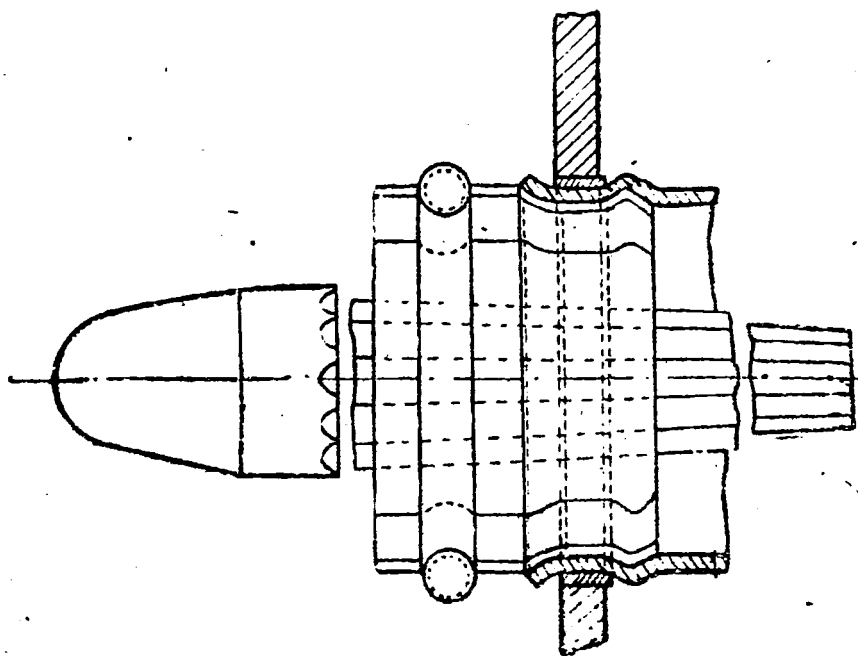


Рис. 66.

Установка и пригонка медных предохранит. колец
в заднюю трубную решетку.

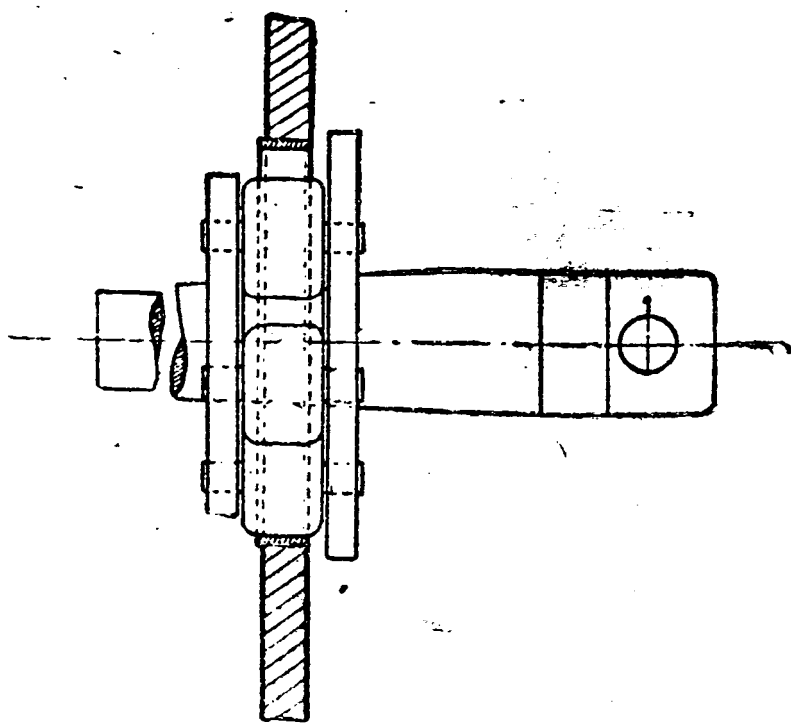


Рис. 67.

Ввальцовка медных предохранительных колец для
обеспечения плотности.

Труба должна бы
даваться на 8 мм
за пределы решетки
от отбортовки

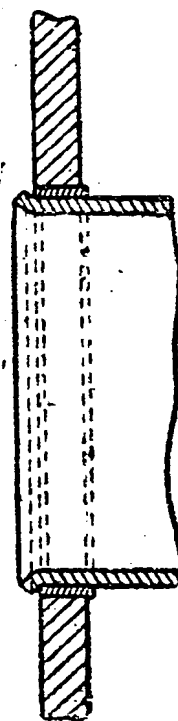


Рис. 68.

Труба должна быть отбортована при помощи шар. молота.

При сварке нужно обращать внимание, чтобы внутри трубы не получалось напыля, мешающего постановке элементов пароперегревателя. Наварку трубы производят с одного конца.

Другой конец трубы, противоположный приваренному, нагревают докрасна и при помощи специального пневматического молотка или на

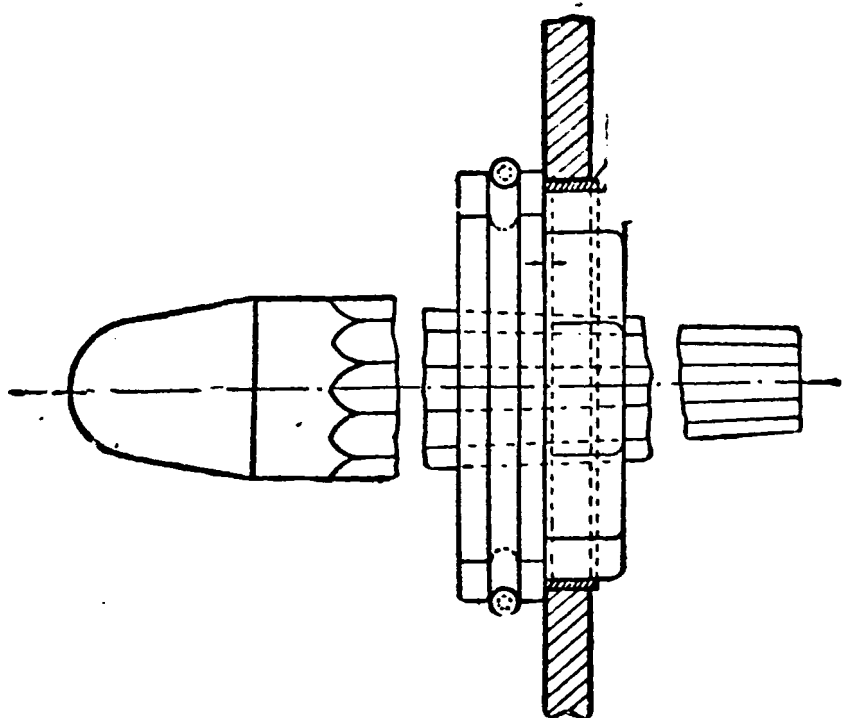


Рис. 69.

Секционный расширитель для вальцовки жаровых труб в заднюю решетку.

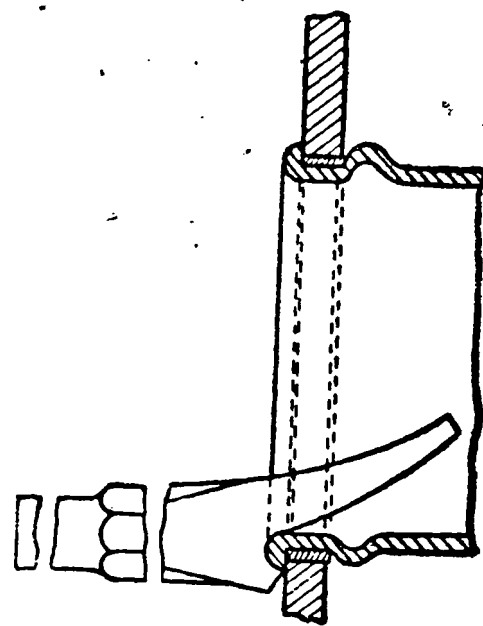


Рис. 70.

Обсадка жаровых труб при помощи стандартн. прибора для обсадки.

Удаление окалины с задней трубной решетки вокруг кромок при подготовке к сварке



Рис. 71.

Когда имеется соответствующее оборудование, следует очистить решетку при помощи пескоструйной очистки.

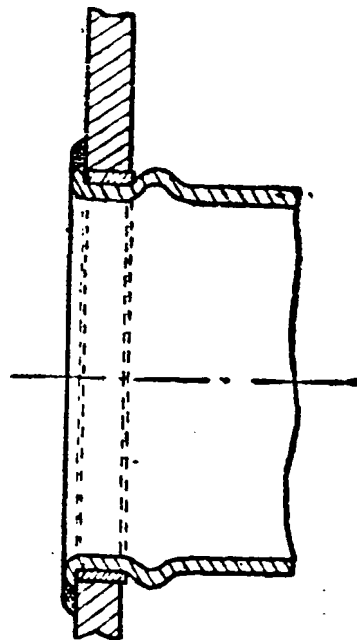


Рис. 72.

Валики, наплавленные соответственно инструкциям по ручной сварке.

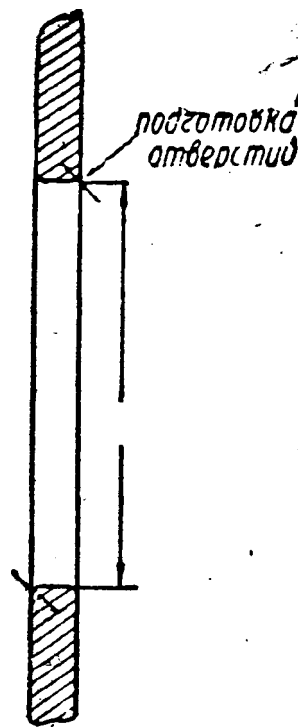


Рис. 73.

Передняя трубная решетка.

станках производят обжимку. Длина обжатой части трубы различна и колеблется от 300 до 375 мм. При каждой наварке трубы длина обжатого конца уменьшается.

В виду того, что поверхность соприкосновения жаровой трубы с решеткой довольно значительна по величине, то для более плотного соеди-

нения концы труб тщательно зачищают от накипи, ржавчины и заусенцев, могущих быть на трубе.

Опрессовка жаровых труб ничем не отличается от этой же операции над дымогарными.

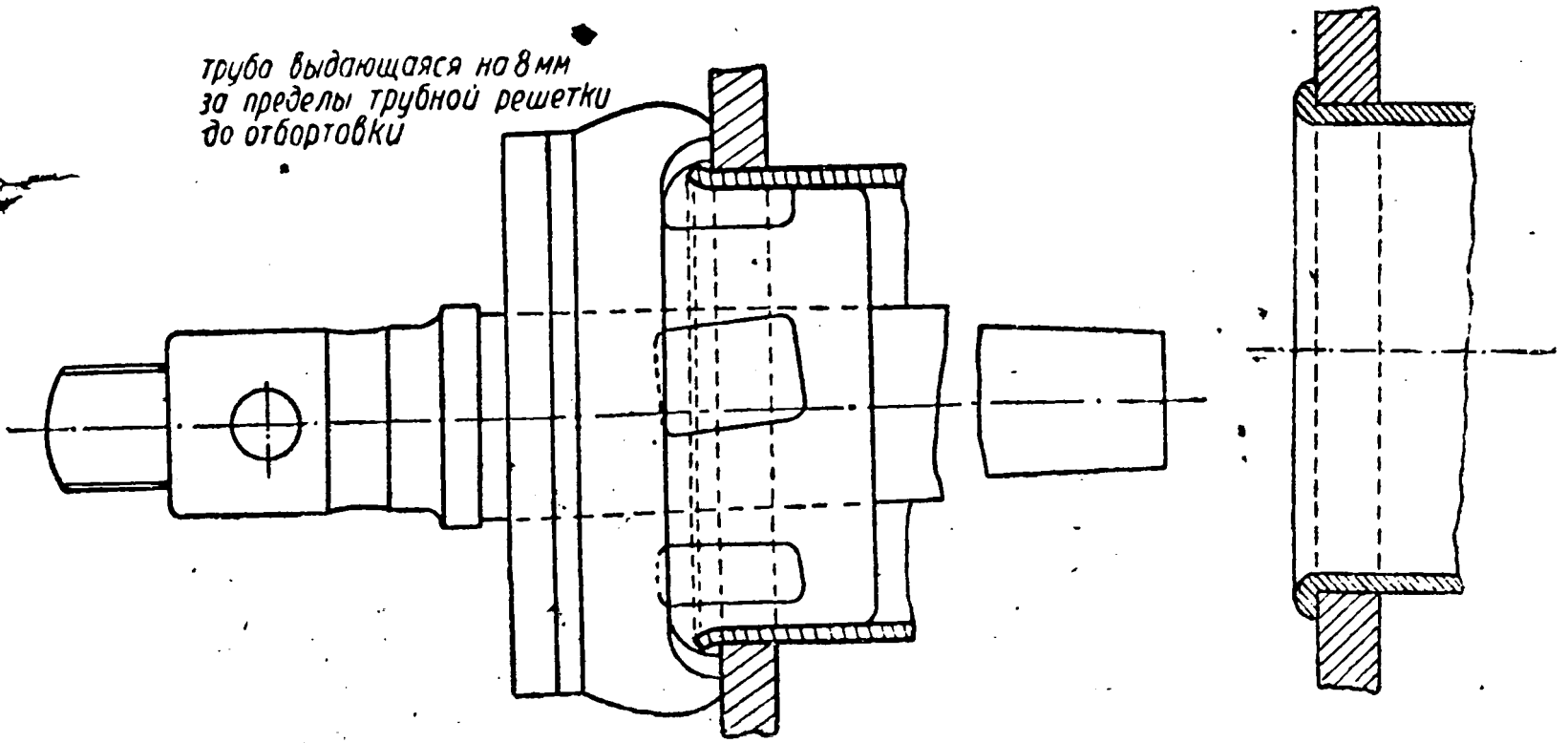


Рис. 74.

Рис. 75.

Обжимка концов жаровых труб при помощи стандартной расширительной вальцовки.

Все жаровые трубы в переднем конце должны быть обсажены.

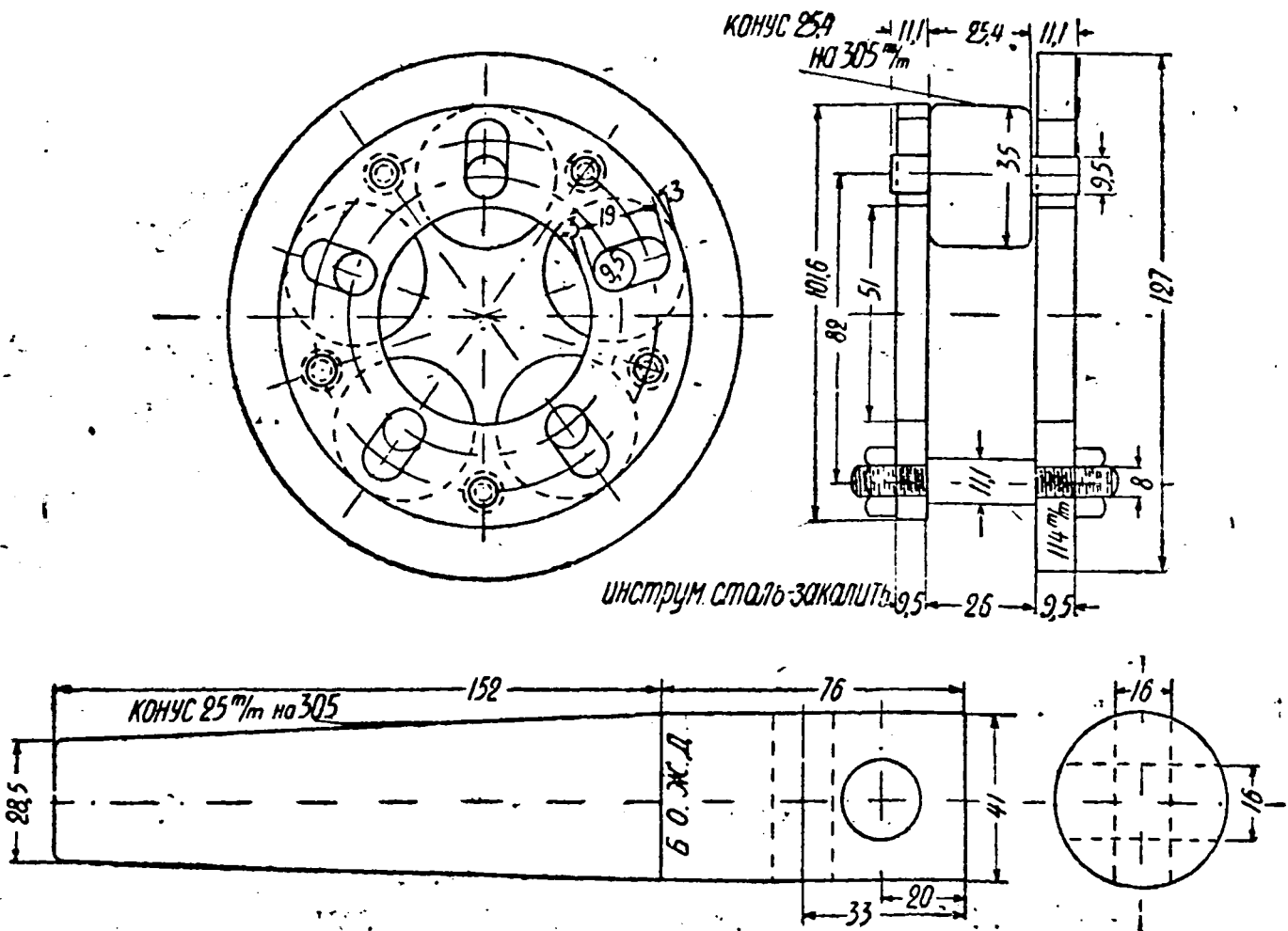


Рис. 76.

П о с т а н о в к а в к о т е л

Последовательный ход процесса постановки жаровых труб в котел паровоза представлен на рис. 65—75.

Перед постановкой жаровых труб отверстия для таковых в решетках тщательно проверяются и очищаются от могущих там быть заусенцев, рисок и т. п.

В отверстия задней решетки вставляют медные прокладные кольца толщиной от 1,5 до 3 мм. Постановка колец ничем не отличается от таковой для дымогарных труб.

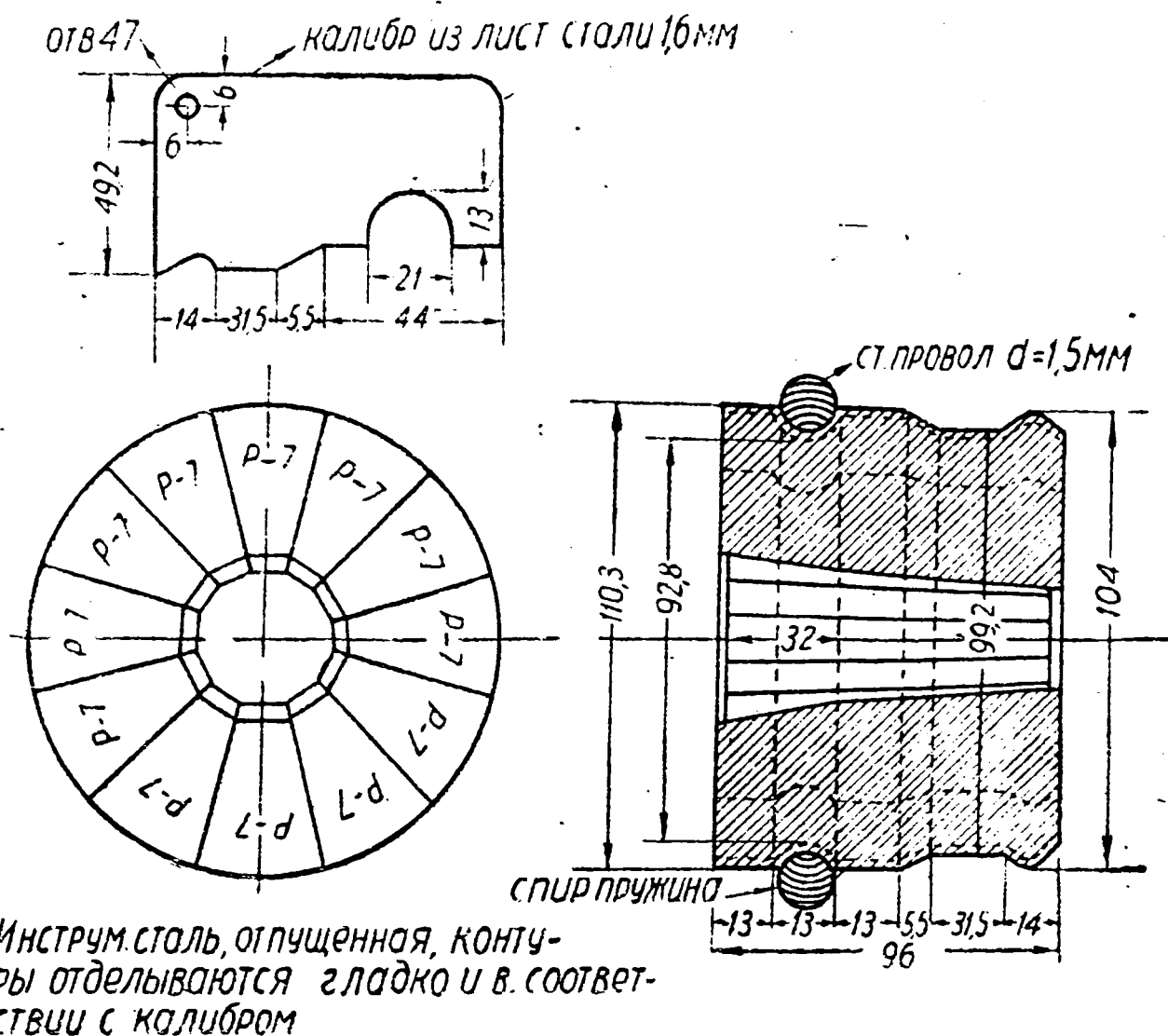


Рис. 77.

№	Дрель с № инструм.	Размер уширителя (по наружн. диаметру труб)	Входит и уширяет трубы внутренним диаметром:	A	B	C	D
1	P-6	114,5	104 — 114,5	104	99,2	92,8	103,3
2	P-8	117,5	107 — 117,5	107	102,3	95,0	113,5

При постановке применяется проссер, изображенный на рис. 76. После постановки колец приступают к постановке труб, выпуская концы в топку на 8—9,5 мм и в дымовую трубу на 13 мм.

После постановки трубы сперва развальповывают, а затем молотком весом в 5 кг с закругленной головкой отгибают буртик трубы в огневой коробке.

После этого проссером, изображенным на рис. 77, производят расширение трубы около решетки и за решеткой как со стороны топки, так и дымовой коробки. Затем трубы вальцуются вальцовкой, изобра-

женной на рис. 78, и конец трубы в задней решетке окончательно отбуртовывается обсадкой, изображенной на рис. 53. С целью получения полной непроницаемости в соединениях труб буртики их привариваются электросваркой к решетке, при чем места приварки очищаются скребком, рисунок которого приводится (рис. 79).

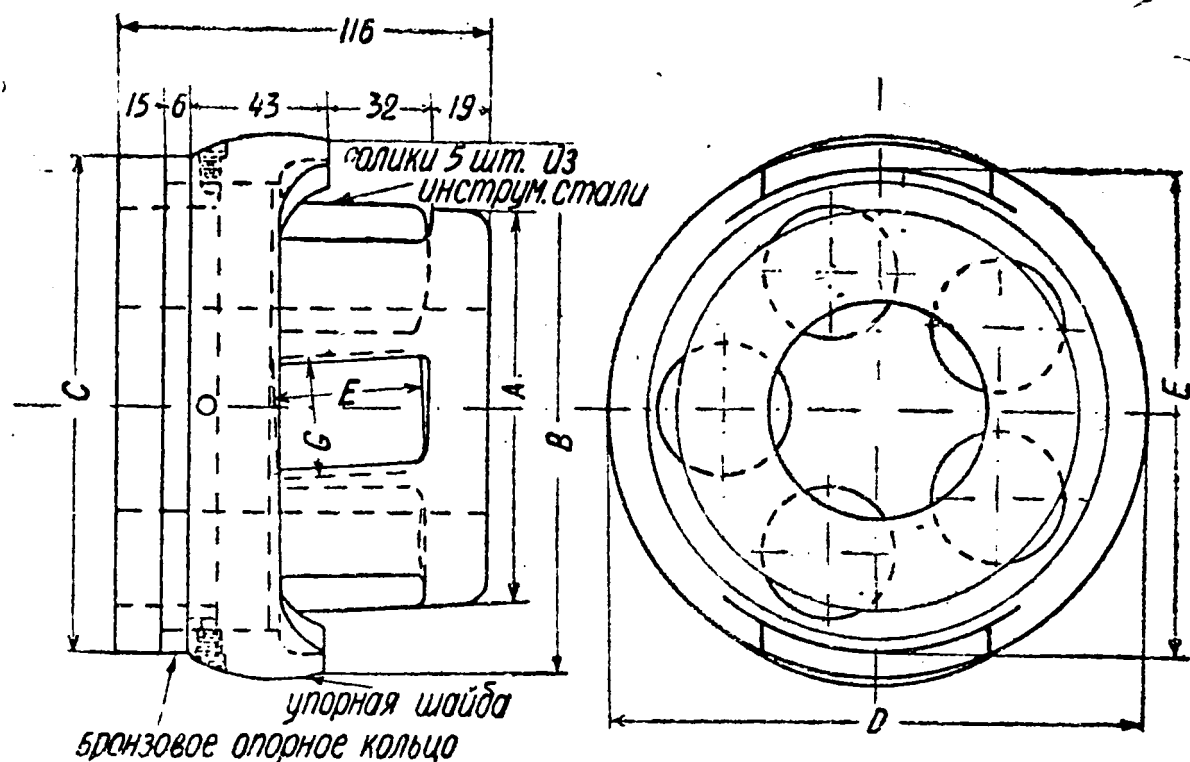


Рис. 78.

№№ по пор.	Размер вальцовок (по наружному диаметру труб)	Входит и развальцовыв. трубы внутр. диаметром							
			A	B	C	D	E	F	G
1	113	100 до 113,5	100	146,0	129	133	127,0	44,5	32
2	140	126 до 141,0	126	171,5	154	162	171,5	44,5	38

При применении всех видов проссеров после первого укрепления трубы необходимо проссер поворачивать на $\frac{1}{16}$ окружности и продолжать операцию по расширению трубы вновь.

При применении роликовых вальцовок для постановки дымогарных и жаровых труб отверстия в решетках делаются овальными, что вызывает течь труб.

Все описываемые инструменты, применяемые в японских мастерских, дают возможность замедлить изменение формы отверстия и тем самым сохранить решетку.

Приварку электрическим током концов жаровых труб к решетке нужно производить в направлении снизу вверх.

Прежде чем приваривать трубы, нужно тщательным образом удалить масло, которое применяется для смазки каттеров и проссеров и может попасть на решетку.

Если в местах сварки остается масло, то хорошего качества приварки ожидать нельзя.

Вместо масла иногда применяется эмульсия, дающая возможность сокращения работы по очистке решетки.

Течь труб

Основными причинами течи труб служат:

- а) деформация труб,
- б) небрежное отношение при промывке котла,
- в) плохое качество воды,
- г) скапливание около нижней части решетки большого количества накипи,
- д) прогрев труб около задней решетки.

Для устранения течи поступают следующим образом:

Охлаждают котел до температуры окружающей атмосферы. Если вальцовка труб будет произведена до полного охлаждения котла, то такая может вызвать искривление труб, более быструю разработку отверстий в решетке и не даст гарантии хорошего качества ремонта.

После полного охлаждения котла трубы вальцуются, а затем чеканкой описанной формы буртики труб плотно обжимаются.

В. ЭЛЕМЕНТЫ ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЯ

Изготовление элементов пароперегревателя распадается на две работы: первая—изготовление головок элементов и насадка их на трубки; вторая—изготовление самих трубок и загибов их.

Процесс изготовления головок показан на приведенном рис. 80.

Изготовленную таким образом головку надевают на, подготовленную известным образом трубу и трубу в головке развальцовывают и приваривают.

Весь процесс укрепления головки элемента пароперегревателя на трубке представлен на рис. 81, где также показаны и формы головок.

Имеется другой способ изготовления головок. При этом способе конец трубки нагревают докрасна и помощью пресса обжимают так, чтобы он имел вид сферического кольца.

В процессе штамповки могут получиться морщины, которые трудно обнаружить.

Загибы элементов также изготавливаются двумя способами (рис. 82). Первый способ состоит из пяти операций.

Сварку трубок в притык производят ацетиленом, форму изгиба и наплавку на конец загиба производят по шаблону. Тотчас же после наплавки на конец загиба наварку выравнивают ударами молотка.

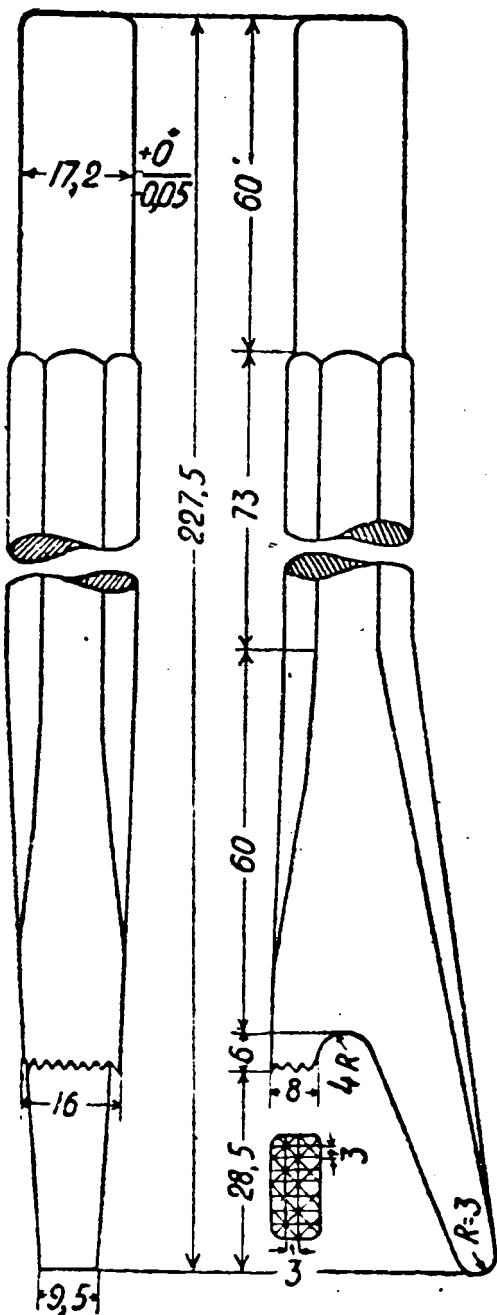


Рис. 79.

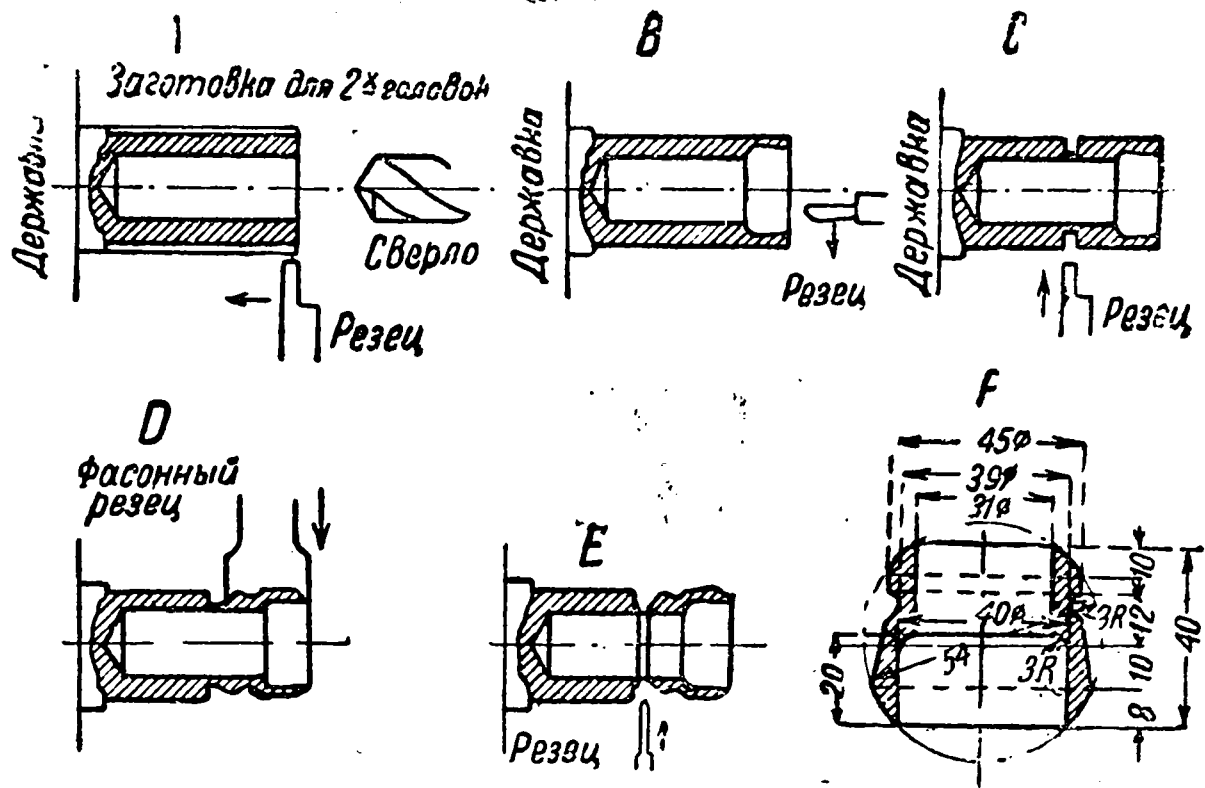


Рис. 80.

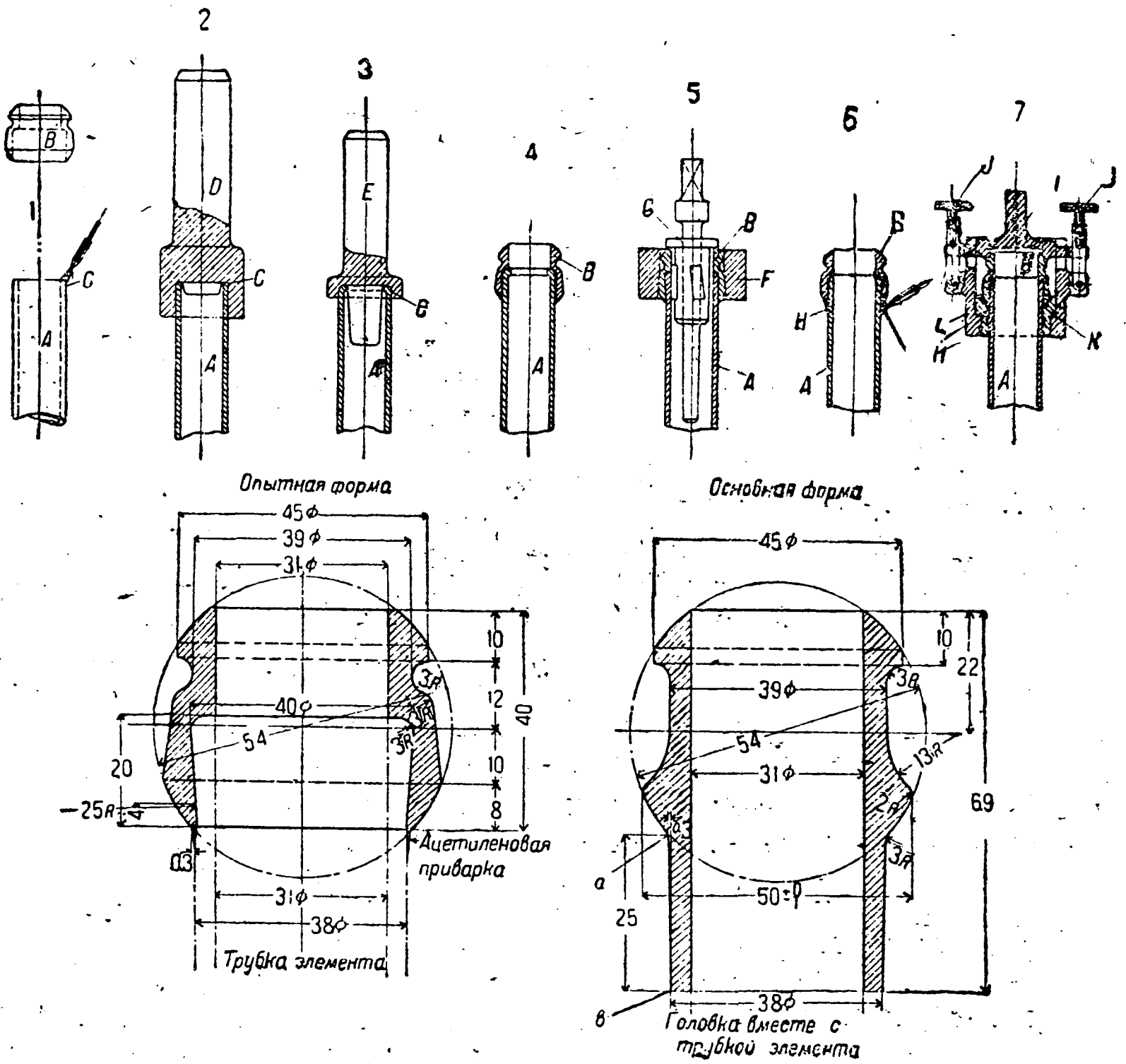


Рис. 81.

Второй способ состоит также из пяти операций, но он сложнее первого. Колпачки на конец изгиба заготавливаются на штампе. Изготовленные таким образом колпачки привариваются ацетиленом к трубкам элементов пароперегревателя.

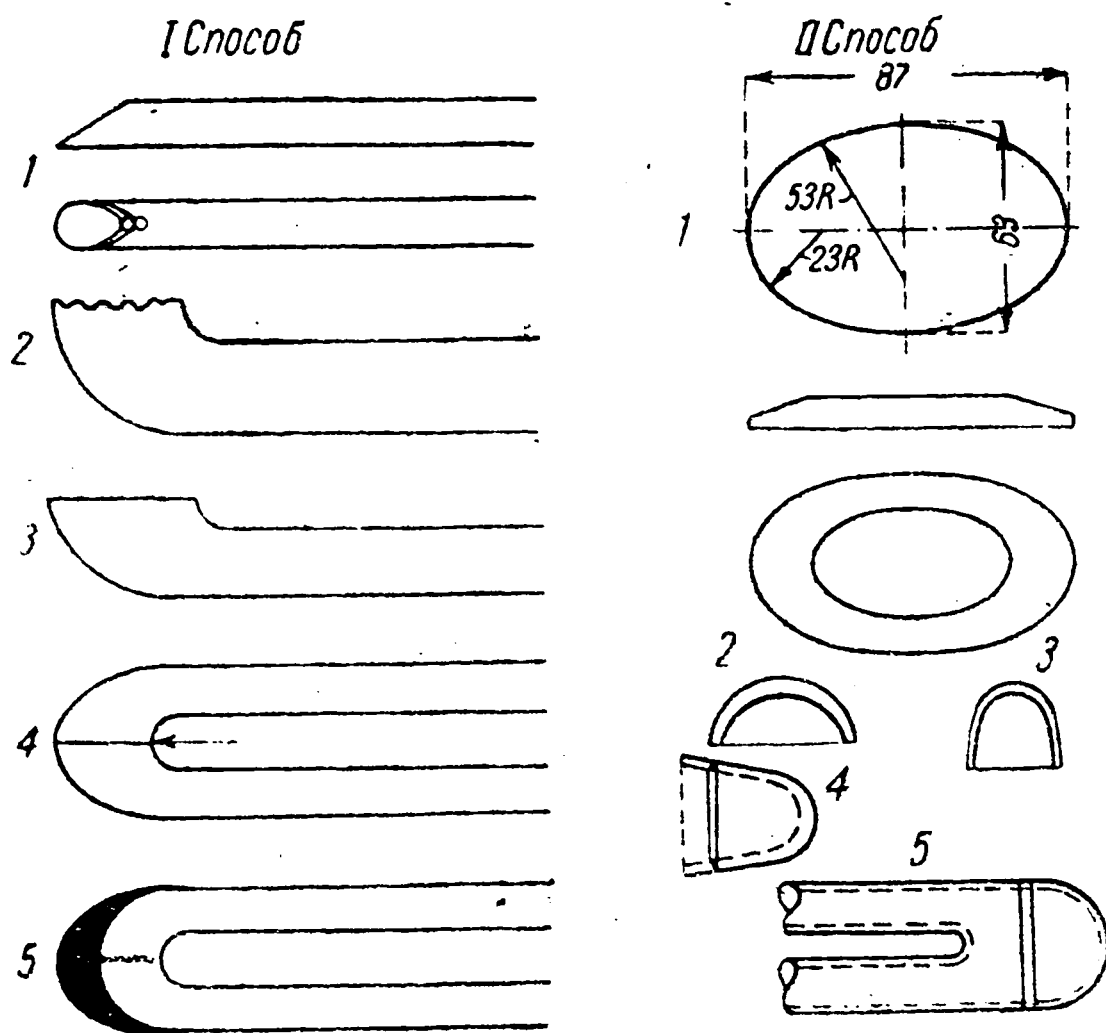


Рис. 82.

Второй способ предпочитают первому, так как при первом возможно перегревание металла, что сокращает срок службы их в эксплуатации. Осмотр и гидравлическое испытание элементов.

Если загибы труб элементов изготовлены первым способом наварки, то надлежит убедиться в степени обгорания этой наварки.

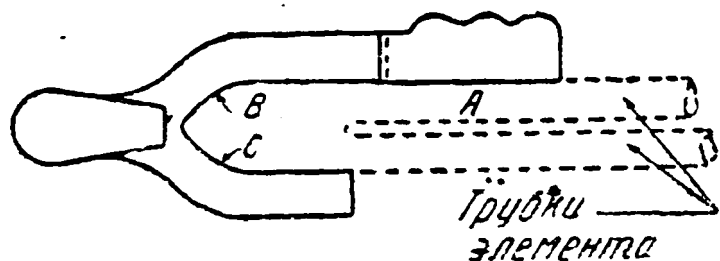


Рис. 83.

Для этого служит шаблон, изображенный на рис. 83.

Шаблон одевают на конец элемента так, чтобы часть А соприкасалась с элементом.

Шаблон к трубке элемента прибивают давлением руки на волнистую поверхность. Зазоры в части В и С

показывают, насколько требуется наплавить загиб элемента.

Наплавку до размера шаблона производят ацетиленом. Если шаблон не надевается на загиб элемента, то наплавки не требуется. После осмотра и ремонта элементы испытываются гидравлическим давлением.

П о с т а н о в к а э л е м е н т о в

Перед постановкой элементов тщательно зачищаются места в коллекторе пароперегревателя и самые головки элементов при помощи фрез, изображенных на рис. 84.

Фрезы приводятся во вращение пневматической машинкой. Способ фрезерования представлен на рис. 85.

Способ постановки зависит от формы головки элемента пароперегревателя.

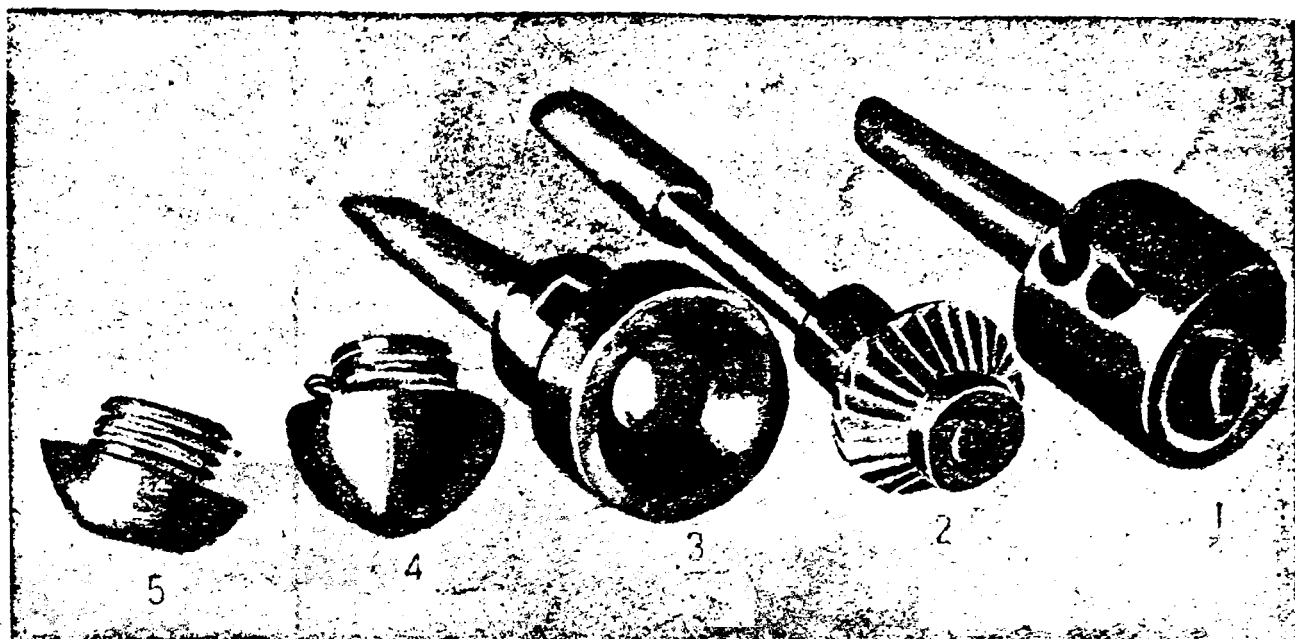


Рис. 84.

При плоской поверхности прилегания головки к месту между ними ставится прокладное кольцо из тонкой листовой меди с асбестом внутри.

В случае сферической головки элемента постановка элементов производится без прокладки колец. Плотность соединения в этом случае зависит исключительно от правильной формы и тщательности шлифовки сферических поверхностей мест в коллекторе пароперегревателя и самих головок.

Постановку элементов производят, начиная с верхних рядов и кончая нижними, постепенно продвигаясь вниз.

Термосифонная труба (рис. 86)

Осмотр термосифонной трубы сводится к выявлению наличия обгоревших мест и к тщательному осмотру концов труб, где главным образом образуются трещины.

В остальном осмотр и определение ремонта аналогичны жаровым трубам.

Способ ремонта тот же, что и жаровых труб.

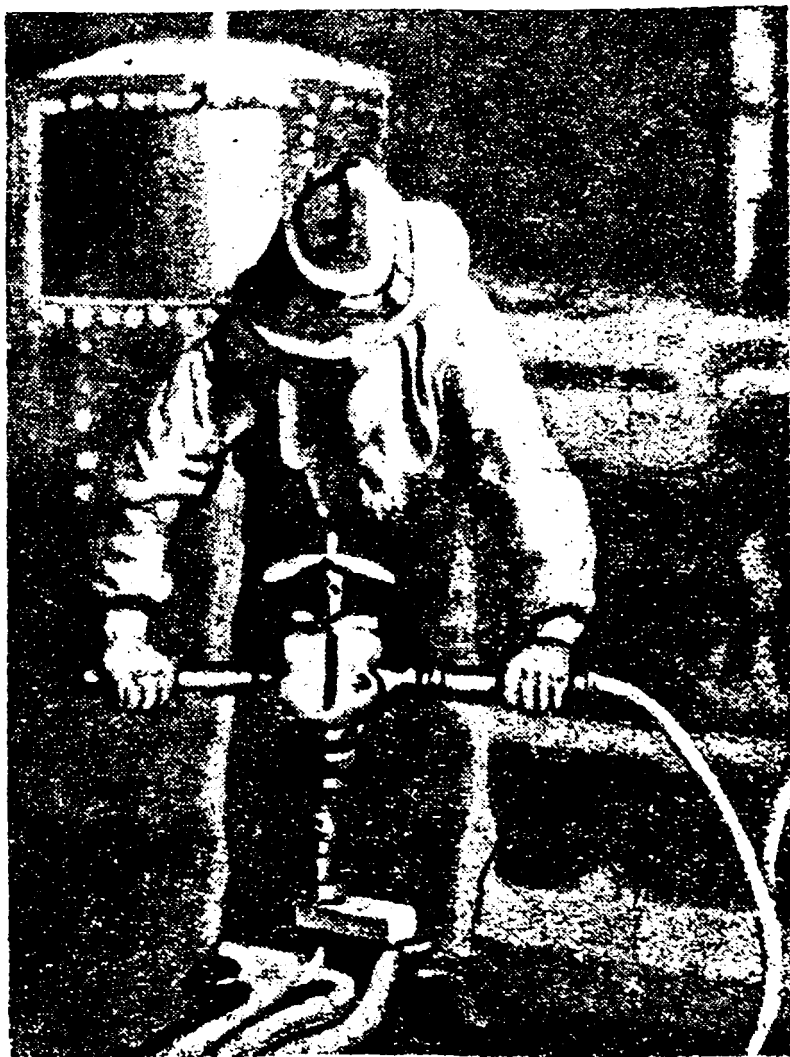


Рис. 85.

РАЗМЕРЫ ДЫМОГАРНЫХ И ЖАРОВЫХ ТРУБ

Отношение суммарной площади сечения труб в свету к площади колосниковой решетки имеет важное значение для процесса горения топлива в топке паровоза. Если упомянутая площадь очень мала, то течение газов по трубам будет проходить с большой скоростью, и время для отдачи теплоты от газов к стенкам труб и далее к воде сокращается, благодаря чему не получается должного эффекта теплопередачи.

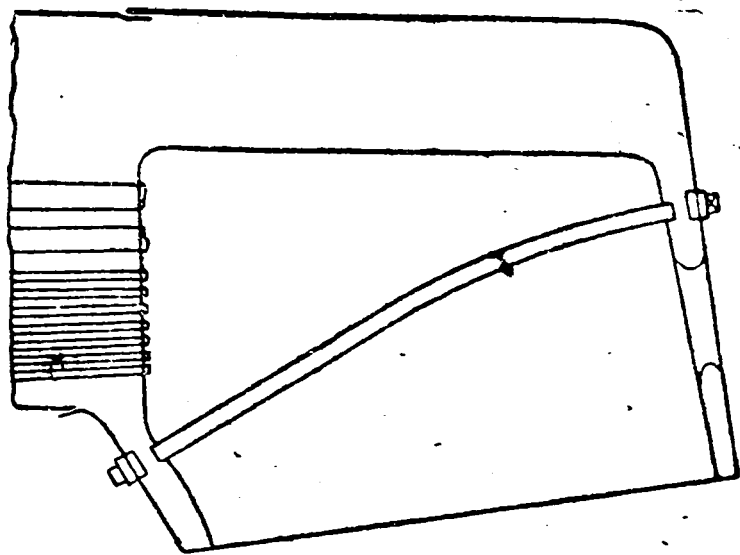


Рис. 86.

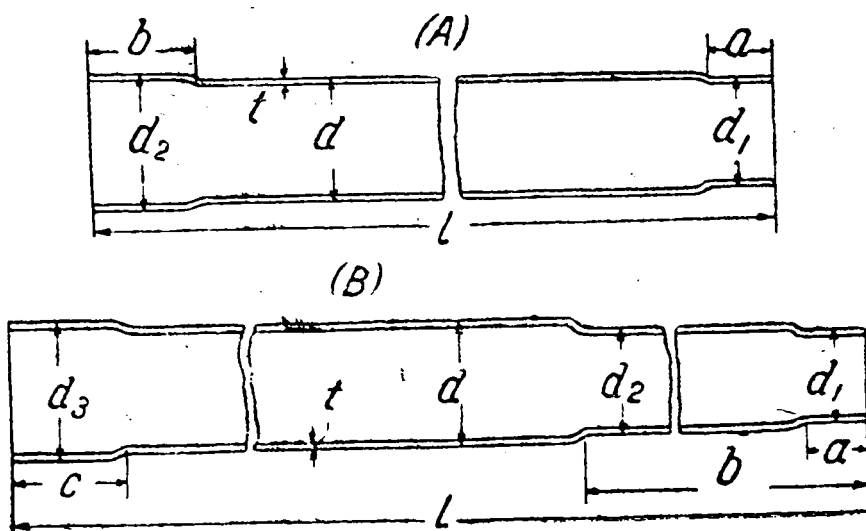


Рис. 87.

Наоборот, если общая площадь сечения труб велика по отношению к площади колосниковой решетки, то скорость прохождения газов по трубкам будет слишком мала, благодаря чему из газов будет выпадать и осаждаться на трубы сажа, и вообще произойдет быстрое засорение труб, что в свою очередь влияет на паропроизводительность котла в отношении понижения таковой.

Размеры труб и отношение общей площади сечения их к площади колосниковых решеток приводятся на нижеследующих таблицах.

Размеры дымогарных труб (в мм)

№№ по порядку	t	d	d_1	d_2	a	b	l
1	2,5	45	33	46	35	65	3 300 4 040
2	2,5	51	46	52	48	80	4 110 4 650
3	2,75	57	52	59	48	80	5 030 5 570

Размеры жаровых труб (в мм)

№№ по порядку	t	l	d	d_1	d_2	d_3	a	b	c
21	4	3 270	127	101	111	129	35	490	100
22	4	4 040	127	101	111	129	35	490	100
23	4	4 100	133	104	114	135	35	490	100
24	4	4 650	133	104	114	135	35	490	100
25	4,5	5 030	140	107	120	142	35	490	100
26	4,5	5 570	140	107	120	142	35	490	100

Размеры дымогарных и жаровых труб по сериям паровозов

Наименование труб	Наименование размеров	С е р и и п а р о в о з о в							
		Д 50	9 600	С 51	8 900	8 800	8 620	С 52	С 53
Жаровые трубы	Диаметр . . .	140	133	140	140	133	127	140	140
	Длина . . .	5 500	4 039	5 500	4 924	4 572	3 962	5 500	5 500
	Количество . .	28	22	18	16	19	18	26	28
Дымогарные трубы	Диаметр . . .	57	51	57	57	57	45	57	57
	Длина . . .	5 500	4 039	5 500	4 924	4 572	3 962	5 500	5 500
	Количество . .	90	126	84	99	66	91	97	88

№№ по порядку	Серии паро- возов	Размеры цилиндров в мм	Отношения площади труб к пло- щади колосниковой решетки
1	С 51	530 × 660	1:5,2
2	С 52	450 × 660	1:5,9
3	С 53	400 × 660	1:4,95
4	Д 50	570 × 660	1:4,5
5	8 620	470 × 610	1:4,5
6	8 800	470 × 610	1:4,7
7	8 900	470 × 610	1:5,2
8	9 600	503 × 610	1:4,2
9	1 000	406 × 610	1:6,0

И з м е н е н и е ф о р м ы о т в е р с т и й д л я т р у б

От многократных вальцовок труб с целью устранения течи отверстия для труб в решетке теряют свою первоначальную круглую форму и приобретают овальную.

В результате состояние решетки доходит до такого положения, что вальцовка не останавливает течи.

Трубы в таком случае вынимаются для проверки отверстий разверткой. После проверки в отверстия решетки между ее телом и трубой ставятся медные прокладные кольца толщиной от 1,5 до 3 мм.

Если размер промежутков между отверстиями труб позволяет поставить в таковые медные втулки на резьбе, то ставят их. При разработке отверстий по диаметру больше допускаемых размеров решетку меняют. Отверстия в стальных решетках по сравнению с медными деформируются меньше, а потому в большинстве случаев бывает достаточно развернуть отверстие и поставить прокладное кольцо.

При больших изменениях размеров отверстий необходимо ставить, как было сказано раньше, втулки на резьбе.

И з м е н е н и е ф о р м ы р е ш е т о к

Характер изменения формы задней решетки представлен на рис. 88. Как было сказано, изменение формы решетки происходит вследствие вальцевания труб в депо для остановки течи.

На рис. 89 показано, как влияет частая вальцовка на медные решетки, где отверстия для труб быстро увеличиваются, принимая неправильную форму. Увеличение отверстий от указанной причины в свою очередь вызывает изгибы кромок и прогибы самой решетки.

Прогиб в 25 мм вызывает необходимость смены решетки. На рис. 89 показано изменение формы решетки в результате многократных вальцеваний—пунктиром правильная, а сплошной линией—измененная форма.

Овальность дыр допускается до 1,5 мм. Если решетка имеет более 25% от общего количества разработанных дыр, то она подлежит смене.

Как представлено на рис. 89 изменение формы решетки идет от центра к бокам или же снизу вверх.

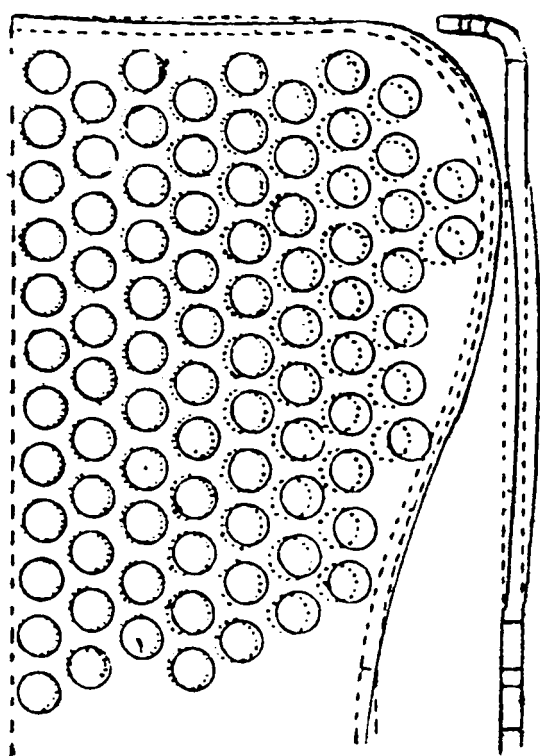


Рис. 88.

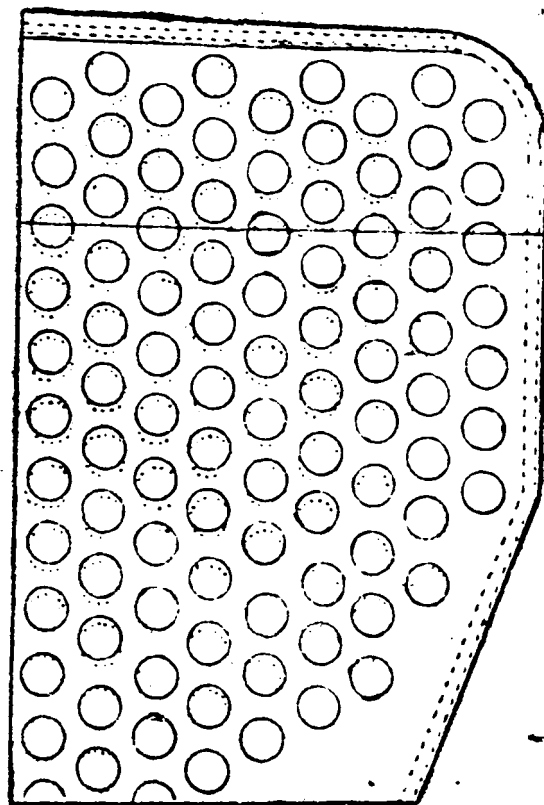


Рис. 89.

Характер этого изменения зависит от того, как вальцуют трубы. Если трубы вальцуют от центра к бокам, то получим изгиб боковых кромок и части стенок; если же вальцевать снизу вверх, то получим изгиб верхней кромки и прогиб части потолка.

Недостаток частых вальцовок еще тот, что благодаря им, с увеличением размера дыр, в медных решетках между дырами появляются по бокам решетки или же в верхней части около кромки трещины.

Трещины в этих местах появляются также от вибрации решетки вследствие удлинения труб при работе котла.

Средина решетки, как менее жесткая часть решетки, поддается прогибу от удлинения труб; кромки же, как наиболее жесткая, укрепленная часть, не компенсируют этих деформаций.

Это также влияет на расстройство соединения труб с решеткой, вызывая течь.

При большом количестве трещин в боковых частях решетки таковые меняются, при небольшом они завариваются ацетиленом.

В случае наличия медной решетки на место трещин разрешается ставить латки, так как такая решетка очень трудно поддается заварке.

В отверстия для труб, от которых идут трещины, вставляются медные втулки и плотно отжимаются.

Внутренний диаметр втулки равен проектному диаметру решеточных отверстий для труб.

Концы втулок аккуратно отбуртовывают, чтобы не было течи. Латка ставится на шурупах. Она помещается со стороны воды, так как в случае постановки со стороны огня она быстро обгорает и дает течь.

Стальная решетка более прочна по сравнению с медной, при вальцовке меньше деформируется, а следовательно и трещины между отверстиями труб и в загибах наблюдаются реже, но зато в них часто появляются трещины от дыр заклепок, до кромки, особенно если огневая коробка узкой формы. Это происходит от того, что сталь меньше меди деформируется в процессе работы решетки. Кроме того сталь имеет в шесть раз меньшую теплопроводность по сравнению с медью, благодаря чему последняя сильнее прогревается, а отсюда и деформируется.

Когда топочные стальные части ставятся на заклепочных швах, то места, ближайšie к кирпичной арке, сильно нагреваются с поверхности вследствие плохой теплопроводности, чем вызывается обгорание головок заклепок, кромок листов и появление трещин, чему также способствует плохая циркуляция воды.

Во избежание этих нежелательных явлений, усложняющих ремонт котла и удорожающих эксплуатацию паровозов, в последнее время топочные части сваривают ацетиленовой или электрической сваркой. Для сварки топочных частей кромки листов срубают под углом 45—60°.

Перед сваркой части, подлежащие соединению, нагревают горелкой до белого каления и затем уже сваривают.

В случае электрической сварки таковую производят электродами из мягкого железа.

Медные решетки, как было сказано, от нагревания во время работы котла поддаются большой деформации по сравнению со стальными. В результате этих деформаций в верхних и боковых загибах образуются сначала морщины, а затем трещины. Этот процесс образования трещин в узких топках наблюдается в более сильной степени нежели в широких.

При наличии подобных дефектов ставят латки, но иногда бывает выгоднее сменить решетку. При постановке латок срубают на конце кромку и ставят латку на заклепках. Если латку приходится ставить такого размера, что она закрывает часть дымогарных труб, то таковые предварительно удаляются из котла, а на их место ставят заглушки как из огневой, так и из дымовой коробки.

Материал латки должен быть тот же, что и материал решетки, то есть на стальную решетку ставится стальная латка, на медную—медная.

Из разнородного материала ставить латки не рекомендуется, так как вследствие различных коэффициентов удлинения такое соединение будет растрескиваться.

Благодаря сильному прибою пламени и при плохой циркуляции воды около кирпичной арки происходит обгорание швов и образование трещин. В этом случае вырубают поврежденную часть и ставят латку на заклепках или же заваривают это место ацетиленом.

В случае смены всей подрешеточной части необходимо иметь толщину устанавливаемого листа равной новому листу, так как верхняя часть, благодаря долгой работе, не может служить столько, сколько новая часть. Поэтому обычно при смене подрешеточной части берут лист, толщиной равный боковой стенке, т. е. 10 мм.

В этом случае тонкий лист лучше передает теплоту и тем самым уменьшает повреждения в части сварки и дает лучший результат работ.

При заварке трещин ацетиленом удаляют связи около трещин, чтобы избежать влияния внутренних напряжений, так как производство сварки без удаления связей может вызвать появление трещин.

По правилам Министерства железных дорог Японии решетка подлежит смене, если в верхней трубчатой части глубина выедин свыше 6 мм и они разбросаны по всей площади.

Если в нижней части решетки глубина выедин свыше 10 мм и таковые разбросаны по площади менее $0,1 \text{ м}^2$, то это место вырезают и ставят латку. На каждую решетку при капитальном ремонте допускается постановка трех латок.

Если в подрешеточной части глубина выедин свыше 19 мм и они занимают площадь свыше $0,1 \text{ м}^2$, то меняется целый лист или часть его с вырубкой поврежденного места.

Если глубина выедин свыше 8 мм и они разбросаны по всей площади, то должна быть сменена вся нижняя часть.

2. Топка

Топка является наиболее изнашиваемой частью паровозного котла.

Благодаря сильному нагреванию листы топки удлиняются, что вызывает расстройство швов и их течь.

Благодаря различной величине расширения листов огневой коробки и кожуха топки происходит перекося связей и их поломка.

Поломка связей влечет за собой дальнейшую деформацию топочных частей, а следовательно и дальнейшую поломку связей. Это может повести к взрыву котла.

Из десяти случаев обнаруженных дефектов в котле девять относятся к огневой коробке. Взрывы котлов очень редко бывают вне топки паровозных котлов, так как таковые, благодаря сложной конструкции, особенно часто подвергаются порче.

При разборке котла необходимо тщательно осматривать и особо обращать внимание на те места где имеются признаки течи, стараясь установить причины, вызывающие их.

Осмотр доступных частей, как например постановки труб, швов, заклепок, кромок, особых трудностей не представляет, но установить наличие лопнувших связей трещин и т. п. повреждений весьма трудно, а потому необходим весьма тщательный осмотр. Для облегчения выявления дефектов топки таковая должна быть особенно хорошо очищена от окалины и сажи.

После выемки дымогазовых и жаровых труб осматривается цилиндрическая часть котла. Наиболее распространенными дефектами цилиндрической части котла являются выедины раковины в нижней части (в водяном пространстве).

Нужно отметить, что осмотр котла более труден чем осмотр частей машины, а поэтому он производится под наблюдением и руководством опытного специалиста.

При осмотре топки обращают внимание на состояние:

загибов шинельного листа в отношении трещин;

загибов листов передней и задней решеток—в особенности по углам, так как в этих местах возможно появление трещин;

заклепочных швов в отношении наличия трещин и течи;

головок заклепок, связей, анкерных болтов в отношении изношенности их и трещин между их отверстиями;

самых листов—убеждаясь в отсутствии в них каких-либо трещин, выпучин, чрезмерного износа, местных выедин, трещин около отверстий и т. п.

При осмотре задней решетки обращается внимание на состояние отверстий для дымогарных и жаровых труб и расстояния между отверстиями их.

Осматриваются все связи, анкерные болты и прочие скрепления топки и отверстия их. Обращается внимание на состояние швов ацетиленовой сварки в топке в отношении течи таковых.

При осмотре котла и топки пользуются лупой для лучшего нахождения трещин, которые могут остаться незамеченными для невооруженного глаза.

Ниже приводится таблица допусков изношенности и повреждений при ремонте их.

А. ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПОСТАНОВКА РЕШЕТКИ

С т а л ь н а я р е ш е т к а

В случае постановки стальной решетки для таковой употребляют самую мягкую сталь, которая легко поддается обработке, что важно для загибания кромок, так как более жесткая сталь при загибании и температурных колебаниях во время работы дает трещины.

Для загибания кромок лист нагревают в печи до определенной температуры и потом по шаблону штампуют под гидравлическим прессом. При отсутствии пресса лист нагревают в печи, а затем кладут по шаблону и обжимают вручную ударами кувалд. Шаблон для изгибания решеток представлен на рис. 90.

Шаблоны делаются различными в зависимости от серий паровозов. На чертеже показана примерная форма шаблона для решетки.

При работах загиб решетки начинают с углов А и постепенно идут дальше. Для определения точности и правильности формы решетки и углов загиба применяют инструмент, показанный на рис. 91 (а и б). У стальных решеток материал в местах загибов становится жестким. Кроме того появляются внутренние напряжения в загибах, которые могут в работе вызвать трещины.

В виду этого решетку после изготовления необходимо отжечь, чтобы уменьшить внутренние напряжения.

Для отжига решетку нужно нагреть и дать ей постепенное охлаждение на воздухе.

Наименование топочных частей	Состояние топочных частей		Допуски и способы ремонта	Примечание
	Глубина выедн в мм	Распространение выедн		
1	2	3	4	5
Боковые стенки топки	Более 5 мм	Более чем на 0,1 м ²	Сменить стенку или поставить полустенку	Глубина выедн как правило проверяется на самом глубоком месте
Т о ж е	Более 5 мм	Менее чем на 0,1 м ²	Ремонт с вырубкой поврежденной части	При капитальном ремонте на каждой стенке разрешается ставить до трех лат
Т о ж е	Более 3 мм	Разбросаны на большом расстоянии	Сменить	—
Максимально допустимый диаметр головки связи при заводском ремонте	—	—	31,8 мм	Средняя нарезанная часть связи должна иметь альбомн. размер
Постановка втулок в отверстие связей	—	—	На каждой стенке допускается постановка подряд до 10 втулок, а в остальных случаях до 20 штук	—
Верхняя часть задней решетчатой топki	Более 6 мм	По всей площади	Сменить	—
Нижняя часть задней решетчатой топki	Более 10 мм	Менее чем на 0,1 м ²	Ремонт с вырубкой поврежденной части	При капит. ремонте на решетку допускается постановка до трех латок
Т о ж е	Более 10 мм	Более чем на 0,1 м ²	Сменить целый лист или часть с вырубкой поврежденного места	—
Т о ж е	Более 8 мм	Разбросаны на большом пространстве	Сменить	—
Максимально допускаемый диаметр головки связи на задней решетке	—	—	31,8 мм	Средняя неразрезанная часть имеет альбомный размер
Прогибы на задней решетке топki	—	—	Более диаметра грубы на 1,5 мм.	—
Увеличение отверстий труб на решетке более диаметра труб	—	—	При наличии таких отверстий до 25% от общего количества решетку сменить	—

Наименование топочных частей	Состояние топочных частей		Допуски и способ ремонта	Примечание
	Глубина выедин в мм	Распространение выедин		
1	2	3	4	5
Задняя стенка топки	Более 6 мм	Менее чем на 0,1 м ²	Ремонт с вырубкой поврежденной части	При капитальном ремонте постановка латок на задней стенке допускается до трех штук
То же	Более 6 мм	Более чем на 0,1 м ²	Сменить или поставить латку с вырубкой поврежденной части	—
Максимальный допускаемый диаметр головок связей на задней стенке	—	—	31,8	Средняя неразрезанная часть связи имеет диаметр альбомного размера
Потолок топки	Более 5 мм	Более шести участков	Сменить или поставить латку с вырубкой поврежденной части	—
То же	Более 3 мм	Разбросаны на большом пространстве	Сменить	—
Максимальный допускаемый диаметр головки анкерных болтов	—	—	41,3 мм	Средняя часть болта без резьбы имеет альбомный размер диаметра
Поперечные швы нижней цилиндрической части котла	Более 5 мм	—	Сменить поврежденную часть с вырубкой ее	—
Нижняя цилиндрическая часть котла	Более 5 мм	Разбросаны в разных местах	То же	—
Цилиндрическая часть дымовой коробки при толщине более 9,5 мм	Более 6 мм	—	Сменить поврежденную часть с вырубкой ее	—
То же при толщине менее 9,5 мм	Более 4 мм	—	То же	—
Толщина нижней части дверки дымовой коробки	—	—	Если менее 3 мм --поставить латку с вырубкой поврежденной части	—
Толщина нижней части передней решетки	—	—	Если менее 10 мм --поставить латку с вырубкой поврежденной части	—

Температура для отжига—около 400° С.

При отжиге получается некоторое изменение формы, которое нужно устранить, а поэтому после нагрева нужно выправить, придать решетке опять правильную форму. Решетка из-под ручной штамповки дает после отжига большие изменения чем решетка, изготовленная под гидравлическим прессом.

Медная решетка

В медных решетках верхняя трубчатая часть делается толще чем нижняя связевая часть. Делается это потому, что в верхней части закрепляются трубы, и она должна обладать достаточной закрепляющей силой в смысле ее толщины.

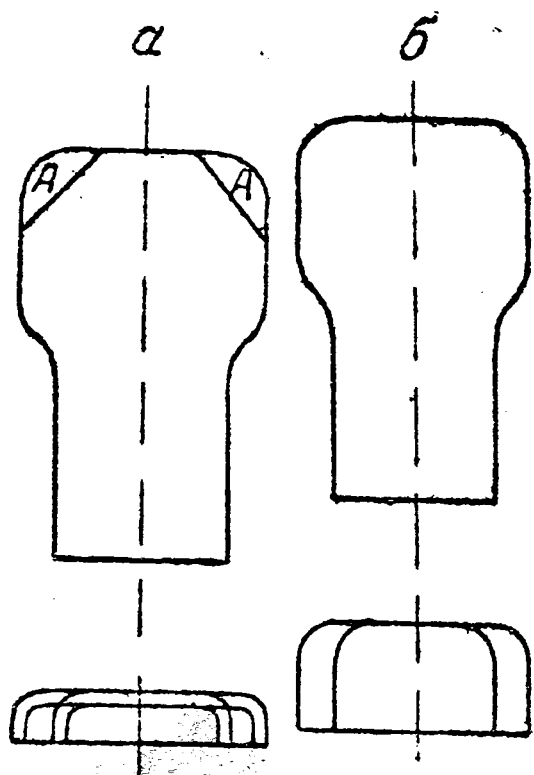


Рис. 90.

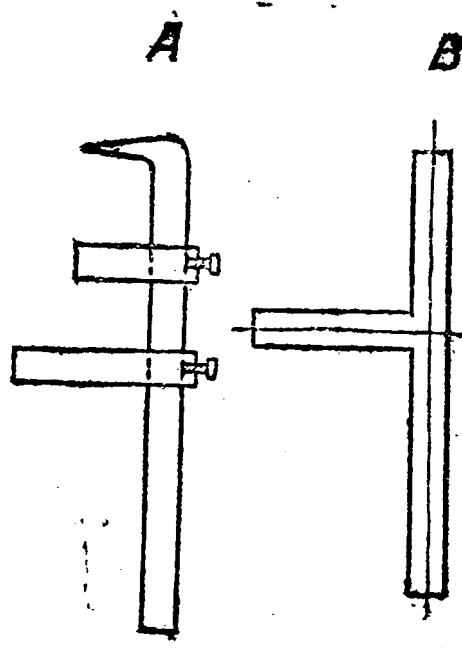


Рис. 91.

Нижняя часть решетки должна быть такой же толщины, как и другие части топки. Кромки решетки также нельзя делать толстыми, так как толстые кромки быстро обгорают. При изготовлении медных решеток в первую очередь делается верхняя более толстая часть. Края листа оттягивают до требуемой толщины и потом загибают кромки.

Так как медь—металл мягкий, то даже при ручном изготовлении решеток внутренние напряжения получаются весьма малыми. При изготовлении топочных медных частей нужно следить за температурой нагрева, так как при перегреве получается пережог, после чего медь теряет свои положительные качества.

Сверловка отверстий в решетке и ее постановка

После изготовления задней решетки по альбомному чертежу размечают дыры для труб.

При разметке находят центры намеченных отверстий и их закернивают. Сверловка дыр производится на станке. В отверстия для труб ставят медные прокладные кольца и их там развальцовывают.

Решетки обыкновенно ставят на заклепках, но в последнее время

стальные решетки приваривают к шинельному листу ацетиленом. Нижняя часть решетки на обвязочной раме ставится на заклепках.

Клепку производят в большинстве случаев гидравлическим прессом.

Б. БОКОВЫЕ СТЕНКИ

Нижняя часть боковых стенок, подобно нижней части решетки, является местом, которое быстро покрывается накипью; вследствие этого уменьшается и теплопроводность. С другой стороны, благодаря перегреву стенки постепенно выгибаются в сторону огня, и вокруг связей образуются надрывы. Это вызывает их течь.

Все дефекты на боковых стенках—как медных, так и стальных—бывают главным образом в нижней части на участках, подверженных прибою пламени.

В верхних частях боковых стенок серьезных дефектов обыкновенно не бывает.

Смена полустенок или постановка латок (с вырубкой поврежденной части)

При смене полустенок заклепки на раме удаляют и ту часть стенки, которая подлежит смене, отрезают ацетиленом. Связи со стороны кожуха отсверливают, а затем пневматическим молотком отсверленные связи окончательно отрывают от кожуха, после чего сменяемая часть стенки легко вынимается.

Полустенки или латки изготавливаются по соответствующим размерам, затем на них размечают отверстия для связей и заклепок, сверлят их и ставят на место. Кромки после ацетиленовой резки зачищают пневматическим зубилом под углом 45° для ацетиленовой приварки. При этом надо учесть припуск на усадку после сварки, чтобы дыры не увело вверх. После окончания сварки клепку низа полустенки по обвязочной раме обыкновенно производят гидравлическим прессом и одновременно производят нарезку связевых отверстий и ставят связи.

Медные полустенки и латки ставят обычно на заклепках; поэтому заготовка их по размерам должна быть более подобных же стальных частей на величину, необходимую для заклепочного шва.

Прогибы и выдины

От скапливания накипи на стенках уменьшается их теплопередача, что вызывает перегрев металла, а это в свою очередь, вследствие имеющегося давления пара в котле, вызывает выпучины медных стенок в сторону огня.

Подобные явления представлены на рис. 92 и 93.

Это происходит быстро, когда качество материала или воды плохое. Продолжительность службы топочных частей при этом значительно сокращается.

Явление обгорания стенок и головок связей вследствие перегрева от скапливания накипи показано на рис. 92.

Нижняя часть стальных стенок, особенно при плохой воде, легко разъедается, как показано на рис. 94. Такие же выдины часто появляются на стенках со стороны воды, начиная от обвязочной рамы и выше.

В ы е д и н ы н а т о п о ч н ы х ч а с т я х

Если на боковых стенках выедины более 3 мм и разбросаны на большом пространстве, то стенку обычно меняют. Если же глубина выедин более 5 мм и таковые имеют распространение не более чем на 0,1 м², то вырубают поврежденную часть и ставят латку.

При капитальном ремонте на каждую стенку допускается постановка не свыше трех латок. При распространении выедин на площади более чем на 0,1 м² сменяют стенку или ставят полустенку в зависимости от месторасположения выедин.

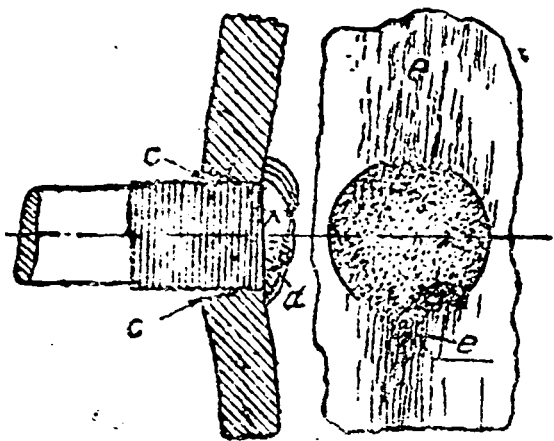


Рис. 92.

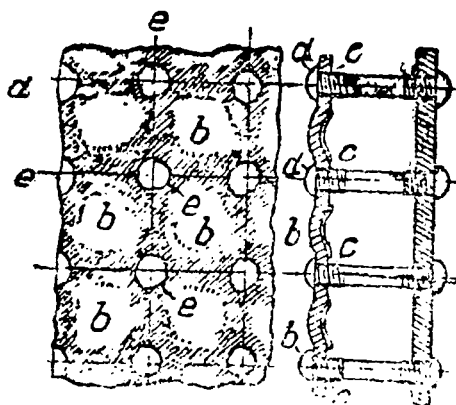


Рис. 93.

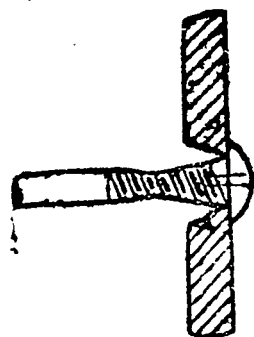


Рис. 94.

З а г и б а н и е к о т е л ь н ы х л и с т о в

Загибание листов цилиндрической части, боковых стенок шинельного листа производят на специальных котельных вальцах.

Вальцы состоят из трех роликов. Два ролика расположены рядом внизу и имеют вращение в одном направлении при помощи зубчатых колес. Верхний ролик можно поднимать и опускать вниз регулировочным винтом, что дает возможность устанавливать требуемый промежуток между верхним и нижним роликами.

Вальцы приводятся в движение от трансмиссии при помощи ременной передачи.

Каждый лист прокатывается несколько раз. Для окончательной отделки указанных частей имеются шаблоны, на которых топочные части доделываются. Шаблоны для цилиндрической части делаются по диаметру цилиндрической части.

В. П О Т О Л О К Т О П К И

Потолок по сравнению с другими частями топки слабее подвергается действию пламени; поэтому повреждения его, как обгорание, появление трещин и т. п., встречаются реже.

В случае когда упущена вода и потолок оголится, происходит поджог потолка. В этот момент быстро происходит перегрев металла, прогибы, трещины, обрыв анкерных болтов, а в конечном результате — взрыв котла. Прогибы потолка и обгорание его могут происходить от недостаточно тщательной промывки котла.

При больших прогибах потолка производят полную или частичную смену такового, а в случае легких прогибов меняют только анкерные болты и поправляют поврежденный участок.

При появлении прогибов на медном потолке их выправляют от руки молотком, но из опасения, что это может вредно отразиться на состоянии материала, предпочитают не производить такой операции.

Часто бывают случаи обгорания и появления трещин на потолке рядом с верхней кромкой решетки. Это происходит от того, что этот участок потолка сравнительно сильно нагревается и кроме того благодаря деформации решетки эта часть потолка подвергается изгибу. Поэтому здесь обыкновенно ставят подвижные анкерные болты.

При серьезном повреждении потолка в этом месте ставят латку.

Если потолок стальной, то поврежденное место вырезают ацетиленом; если он медный, то его вырубают. Если глубина выедина на потолке превышает 5 мм и количество таких участков более шести, то считается необходимым сменить потолок или поставить латку, с вырубкой поврежденной части.

Для удаления подлежащего смене поврежденного участка его вырезают или вырубают, а анкерные болты высверливают со стороны кожуха и пневматическим молотком освобождают кожух от анкерных болтов через отсверленные отверстия, после чего сменяемая часть легко вынимается.

Латку заготавливают по размерам сменяемого участка. Если потолок стальной, приварку производят ацетиленом таким же образом, как и боковых стенок.

Медные латки ставятся на заклепках. После постановки латки ставят анкерные болты.

При медном потолке, как показано на рис. 95, образуются выедины по окружности анкерных болтов; сам же медный потолок разъеданию не подвержен.

В случае наличия стального потолка выедины получаются не только на анкерных болтах, но и на самом потолке, так же как и на боковых стенках, особенно когда накапливается много накипи.

Г. ЗАДНЯЯ СТЕНКА ТОПКИ

В отличие от решетки задняя стенка не так сильно подвергается действию пламени, а потому все описанные дефекты, как например выедины, трещины, обгорания, встречаются значительно реже.

При медной задней стенке приходится ставить латки в верхнем и боковом загибах. Латки ставятся, как правило, на заклепках, но в некоторых случаях, когда по конструкции котла бывает трудно поставить на заклепках, разрешается таковые ставить на шурупах. В верхней части задней стенки, работающей менее напряженно, скорее разрешается постановка латок на шурупах чем в нижней части, подвергающейся довольно сильному действию пламени.

В нижней части задней стенки допускается постановка латки на шурупах в случае очень малых ее размеров.

В случае появления на стальной задней стенке трещин в местах от заклепок до кромки листа их заваривают ацетиленом. Около шурупочного

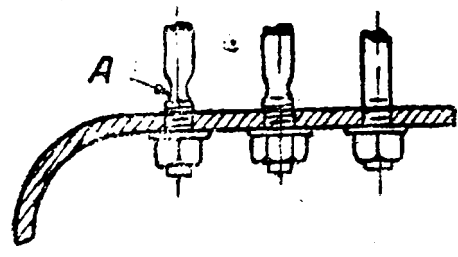


Рис. 95.

отверстия стенка подвергается сильному нагреванию, а при подбрасывании топлива через открытое шуровочное отверстие поступает холодный воздух, и кроме того, особенно в верхней части шуровочного отверстия, скопляется накипь. Все это вместе взятое расстраивает соединение листов кожуха топки и задней стенки у шуровочного отверстия, и появляются трещины от отверстий заклепок до кромки.

Один из способов ремонта шуровки в том случае, когда топка медная, заключается в следующем: удаляют заклепки, зачищают кромку с трещинами на конус и ставят латку только на заклепки шуровочного кольца.

При обнаружении дефектов на задней стенке в различных местах ее меняется вся стенка.

При необходимости смены все связи удаляются, стенка для выемки кольца вырезается ацетиленом, и новая стенка также ацетиленом приваривается к шинельному листу.

Смена и постановка латок допускается в следующих случаях: если глубина выедин более 6 мм и они расположены на площади менее 0,1 м², то поврежденную часть вырубают и ставят латку.

При той же глубине выедин, расположенных на площади в 0,1 м², сменяют всю заднюю стенку или же ограничиваются постановкой латки.

Если глубина выедин более 4 мм и они разбросаны по всей площади, необходимо бывает сменить всю стенку. При капитальном ремонте допускается постановка до трех латок.

3. Цилиндрическая часть котла

Цилиндрическая часть по сравнению с огневой коробкой изнашивается незначительно и ремонта почти не требует. Единственный дефект, который наблюдается в цилиндрической части,—это выедины. Появление выедин в той или иной степени зависит от качества воды.

Выедины появляются исключительно в нижней водяной части, где скапливаются накипь и грязь. Характер выедин и их расположение показаны на рис. 96.

Особенно быстро и глубоко разъедаются места около шва, отмеченные буквой А.

Если выедины превышают 5 мм, то нижняя часть меняется с вырубкой поврежденного места. Новая часть вместо вырубленной вваривается ацетиленом.

Иметь продольный сварной шов не безопасно, поэтому теперь ставят латки.

Когда повреждения достигают значительных размеров, то в таком случае вырезают лист между двумя поперечными швами и ставят новый лист.

Продольный шов в таком случае ставится на заклепках.

4. Кожух топки

Боковые стенки, верхний лист и лобовой. Нижняя часть кожуха около грязевого кольца благодаря скапливанию накипи легко подвергается разъеданию,

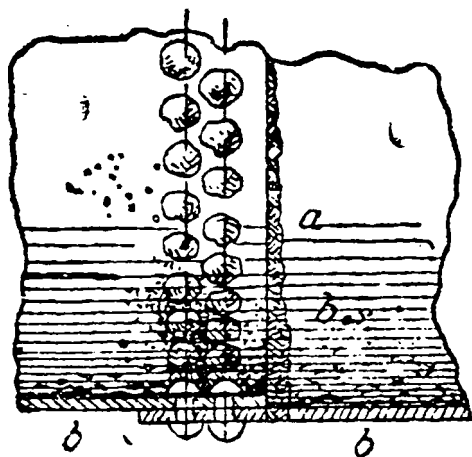


Рис. 96.

Величина разъедания, как было сказано выше, в значительной степени зависит от качества воды. При ремонте эту часть кожуха обязательно осматривают, и при наличии значительного разъедания поврежденная часть вырезывается и вваривается новая.

На рис. 97 самая глубокая выедина показана буквой А. Обычно продолжительность службы кожуха с огневой коробкой значительно больше. В отношении ремонта кожух топки имеет также преимущество, а именно — латки на кожух можно ставить без вырубки поврежденного места.

У х в а т н ы й л и с т. На ухватном листе, кроме того что приходится ставить латки в нижней части, вследствие образования выедин часто в верхней части на загибах образуются трещины.

Верхние загибы имеют сложную форму, вследствие чего при их изготовлении появляются значительные внутренние напряжения.

При изготовлении ухватного листа вручную от ударов кувалды получается «наклейка», вызывающая хрупкость металла. В случае появления трещин их заваривают ацетиленом или же ставят латки.

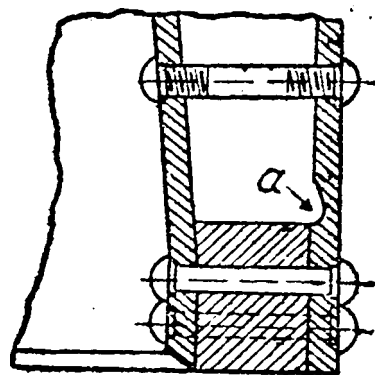


Рис. 97.

Латки больших размеров ставят на заклепках, а малых — на шурупах.

Г р я з е в о е к о л ь ц о. По грязевому кольцу в углах очень часто появляется течь, и тем больше, чем круче углы. Достичь плотности в углах, где имеются соединения двух листов и их прикрепление к грязевому кольцу, очень трудно.

Заклепки в углах не дают плотного соединения. Это соединение еще более нарушается от нагревания, так как получается деформация листов.

Все это вместе взятое вызывает течь.

У стальных топок шов огневой коробки на раме в четырех углах проваривается ацетиленом, что дает полную непроницаемость и предотвращает течь.

Иногда в углах появляются трещины. Трещины в рамах требуют серьезного ремонта. Средствами депо такой ремонт выполнить нельзя, и паровоз отправляют на завод.

Если иногда такой ремонт и выполняется в депо, то он все-таки не обеспечивает продолжительной службы.

Для ремонта на заводе кольцо приходится вынимать.

В последнее время в случае наличия трещин в одном месте кольцо не вынимают, а прибегают к газовой сварке.

Если требуется заварить трещину в листе кожуха около обвязочной рамы, расширяют лист, немного отжимают от кольца и вырубают трещину. После заварки лист обжимают по кольцу и клеплют.

Благодаря тому, что около грязевого кольца весьма слабо происходит циркуляция воды, и кольцо является местом скопления накипи, на нем быстро образуются выедины на подобие червоточины. Когда эти выедины достигают значительных размеров, кольцо меняют.

5. Дымовая коробка

Дно дымовой коробки подвергается обгоганию вследствие скапливания там в большом количестве сажи и мелких горячих частиц угля.

При чистке дымовой коробки и заливке находящихся в ней раскаленных частиц сажи и угля накапливается сырость. Действие воды, кислорода воздуха и угля в общем ведет к разъеданию металла дымовой коробки, особенно в нижней ее части.

Самое уязвимое место дымовой коробки—это ее дверцы, которые часто пропускают воздух. В последнее время, в целях более плотного прилегания дверок к стенкам коробки, прокладывают между ними асбестовый шнур. Асбестовый шнур закладывают по окружности дверки, так что при ее закрытии шнур плотно прилегает к плоскости дымовой коробки, чем достигается ее непроницаемость для воздуха. Этот способ уплотнения не требует дополнительных запоров в виде кулачков, расположенных по окружности дымовой коробки.

О с м о т р д ы м о в о й к о р о б к и

При осмотре дымовой коробки необходимо обратить внимание на следующее:

а) Проверить листы в отношении их обгорания и коробления, прогибы передней решетки, состояние предохранительного щитка дверки и листа самой дверки.

б) Проверить состояние искроудержательного прибора и сифонного кольца.

в) Проверить состояние накладки на дне дымовой коробки.

г) Около места прохода парорабочих труб через стенку дымовой коробки скапливается сажа, горячие частицы угля, попадает влага, и все это вместе взятое вызывает обгорание и разъедание; поэтому эти места должны быть тщательно осмотрены.

д) Проверить состояние отверстия для очистки дымовой коробки.

е) На паровых трубах паровозов, работающих насыщенным паром, быстрее появляются выедины чем при работе на перегретом паре; поэтому в таком случае на трубы должно быть обращено особое внимание.

Р е м о н т

Изношенные, обгоревшие и места с выединами ремонтируются путем заварки, постановки латок и смены частей.

На паровозах, работающих перегретым паром, нужно обращать внимание на постановку пароперегревателя и паровых труб, на отверстия паровыпускных труб и правильную установку конуса.

В дымовой коробке с целью создания герметичности ставят личины, перекрывающие отверстия между парорабочей трубой и дымовой коробкой. Личины ставят на асбестовом картоне и укрепляют болтами. Их изготовляют из листового железа толщиной 2—3 мм.

6. Передняя решетка

Передняя решетка имеет более простую форму по сравнению с задней, поэтому деформации ее не так значительны. Под влиянием температурных колебаний удлинения происходят в верхней и боковых ее частях. Прогиб решетки происходит в стороны дымовой коробки. Когда прогиб

достигает 35 мм, решетка подлежит смене. По правилам заводского ремонта НКПС СССР прогиб не должен превышать 15 мм. При наличии других дефектов меняют решетку и при меньшем прогибе.

При деформации решетки на ее загибах появляются мелкие трещины, служащие причиной более глубокого разъедания решетки, как показано на рис. 98.

Эти явления наблюдаются с обоих боков в загибах решетки, с внутренней ее стороны, чем затрудняется ее осмотр. При наличии значительных прогибов снаружи в решетке сверлят сквозные отверстия и проверяют состояние решетки в загибе.

На осмотр передней решетки в загибах обращается особенно серьезное внимание, так как при недостаточно серьезном отношении пропускались трещины, достигавшие до $\frac{1}{3}$ длины окружности по загибу.

Если эти трещины имеются на небольшом участке, то ограничиваются ацетиленовой заваркой, в противном же случае меняется вся решетка.

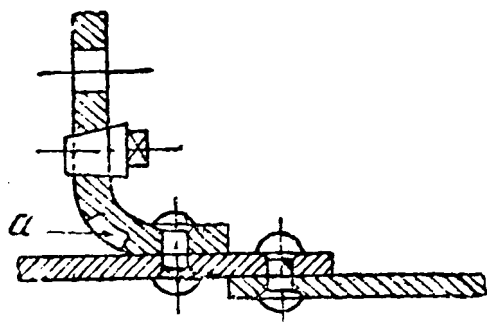


Рис. 98.

7. Установка форсового конуса и дымовой трубы

П р о в е р к а

При работе паровоза большое влияние на парообразование имеет правильная установка парового конуса и дымовой трубы.

Для проверки правильности установки имеется много различных способов. Все эти способы преследуют цель сохранения следующих трех основных условий правильной установки конуса и дымовой трубы.

Ось дымовой трубы должна совпадать с осью конуса.

Должна лежать в одной плоскости с осью котла.

Должна быть перпендикулярна оси котла.

Далее дается описание одного из этих способов.

Установив паровоз в горизонтальное положение, приступают к проверке положения дымовой трубы и конуса. Как выше было сказано, ось дымовой трубы должна совпадать с осью конуса, лежать в одной плоскости с осью котла и быть к последней перпендикулярной. Предварительно выверяют фундамент дымовой трубы. Для этого на фундамент кладут линейку с уровнем и подкладывают закладки или подрубают немного фундамент для установки его в горизонтальное положение, берут дымовую трубу паровоза и устанавливают внутри ее две железные крестовины, изображенные на рис. 99, при чем одна из крестовин располагается вверху трубы, а другая—в нижней ее части. В центрах этих крестовин помещают длинный цилиндрический стержень В. С помощью упорных винтов, расположенных на концах крестовин, последние устанавливаются так, чтобы центры крестовин совпадали с центрами внутренних окружностей трубы. Совпадения центров достигают измерением кронциркулем расстояний от боков трубы до цилиндрического стержня. Эти расстояния должны быть одинаковы,

Затем дымовую трубу приподнимают и опускают на ее фундамент. Приступают к проверке вертикального положения труб. Для этого через верх трубы перекидывают нить с отвесом *C*. Расстояния *a* должны быть одинаковы. В противном случае приходится прибегать к накладкам,

чтобы получить требуемую вертикальность трубы.

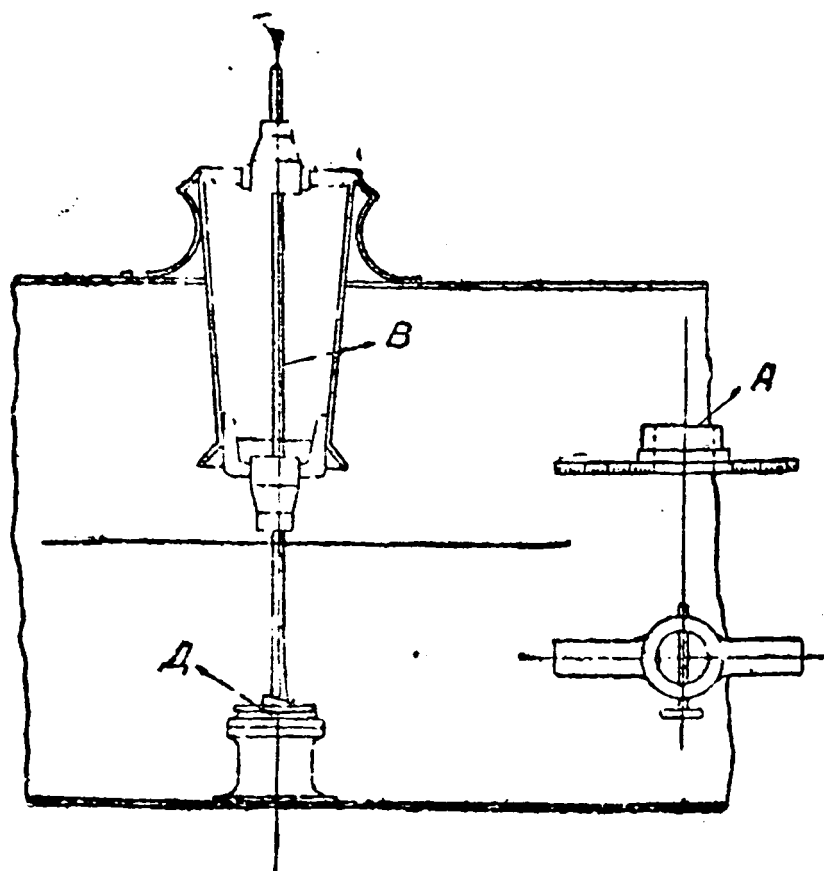


Рис. 99.

В отверстие конуса, поставленного в дымовой коробке, кладут сверху втулку *D*. Последняя имеет размеры нескольких диаметров, необходимых для разных отверстий конусов. Конус пока в своем фундаменте не закрепляется. Опускают вышеуказанный стержень *B*, который при правильном положении конуса должен совпасть с отверстием во втулке *D*. Отверстие втулки имеет тот же диаметр, что и стержень. При таком совпадении ось дымовой трубы пройдет через центр сечения конуса. Иначе конус регулируют, т. е. отодвигают, приподнимают и

т. п., чтобы произошло вышеуказанное совпадение стержня с отверстием во втулке. Достигнув вышеуказанного совпадения, конус закрепляют в его фундаменте.

8. Нахождение оси котла

Ось котла или центральная линия котла находится только в особых случаях ремонта.

Она бывает нужна при отклонении кожуха от цилиндрической части, при изменении конструкции, требующей листов новой формы, и при изготовлении новых котлов.

Способ нахождения оси котла следующий: котел должен быть поставлен по уровню в строго горизонтальное положение. После этого находится центр отверстия для регулярного сальника и шуровочного отверстия на лобовом листе.

Через найденные центры проводят вертикальную линию и на верх кожуха ставят линейку. От этой линейки опускают шнур с грузом.

Чтобы избежать качания груза со шнуром, груз опускают в бачок с водой, поставленный под линейкой. После этого шнур устанавливают так, чтобы он совпал с проведенной вертикальной линией на лобовом листе.

Применяя этот же способ со стороны дымовой коробки, находят вторую вертикальную линию.

Имея таким образом две упомянутые вертикальные линии, по данным альбомного чертежа находят на них точки пересечения осью. Проводя прямую через эти точки, получают ось котла.

9. Гидравлическое испытание котла

По окончании ремонта котла и постановки арматуры производят гидравлическое испытание котла. Для создания давления в котле применяется насос.

К моменту прессовки на котле должны быть поставлены предохранительные клапаны, запорные краны, водоспускной кран, пароразборная колонка, инжектор, контрольный кран верхнего водомерного крана, водомерное стекло и вся остальная арматура. Места постановки и прокладные кольца должны быть притерты и во время гидравлического испытания не давать пропуска воды. Испытание котла производится при давлении, превышающем рабочее давление на 35%. При максимальном давлении котел тщательно осматривают для выявления течи.

Места течи отмечают мелом. По окончании осмотра течь устраняют.

Исправление производят при пониженном давлении, так как в противном случае течь может усилиться.

10. Связи и заклепки

Боковые связи

Разрывы связей. Боковые связи вследствие деформации топки подвергаются изгибу, результатом которого является обрыв их. Обрыв связей обычно происходит со стороны кожуха.

При обрыве нескольких связей происходит прогиб стенки, что в свою очередь вызывает обрыв следующих рядом стоящих связей, и в конце концов могут быть разрыв стенки и взрыв котла. Исправность связей играет важную роль в отношении безопасной работы котла.

Постановка связей

Боковая связь показана на рис. 100. Концы связей ввертываются— один в лист кожуха, другой—в лист огневой коробки. Концы связей, на 10—12 мм выходящие наружу листов, расклепывают обжимкой в виде головки заклепок пневматическим молотком с целью достичь большой плотности и разгрузить резьбу от части усилия, действующего на связь.

Наибольший допускаемый диаметр головок нарезанных концов связей—31,8 мм, диаметр шейки (средней ненарезанной части) остается без изменения проектным.

Допускаемые размеры связей подрешеточной части те же, что и для боковых стенок.

На рис. 101 показана постановка связей без расклепки выступающих концов. В этом случае, с целью достичь большей плотности прилегания, связь по концам раздают бородком через контрольные отверстия.

Связи по диаметру делают меньше отверстий в стенках на 0,05—0,75 мм.

При такого рода постановке связи она держится исключительно на резьбе, а потому резьба должна быть сделана особенно правильно и точно.

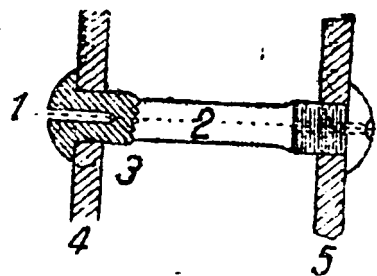


Рис. 100.

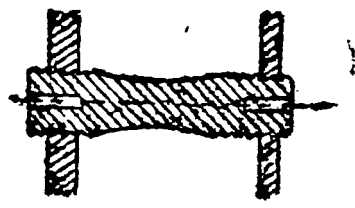


Рис. 101.

Контрольные отверстия сверлятся с обоих концов. Диаметр контрольных отверстий делается в 3—6 мм. Отверстия обыкновенно сверлят такой глубины, чтобы они выходили за стенку на 13 мм.

В медных топках связи ставят обычно медные, на стальные ставят связи из мягкой стали. Диаметры нарезанных концов связей колеблются от 22 до 29 мм при максимально допускаемом в 31,8 мм. Расстояние между связями, когда давление пара на 1 см² доходит до 12 кг, делают в 100 мм, а при более высоком давлении—в 95 мм.

Приведенный способ постановки связей хотя и применяется в японских мастерских, но считается несколько устаревшим. Ниже описывается более новый способ изготовления и постановки связей.

Лучшее разрешение этого вопроса дало изготовление резьбы котельных связей не путем нарезки, а накаткой на специальных вальцевых станках. Накатка котельной резьбы вальцами дает возможность большего уплотнения резьбы, увеличивает ее прочность, устраняет отходы металла на стружку, обеспечивает быстроту изготовления связей, устраняет шероховатости резьбы, давая ровную, как бы полированную поверхность, и наконец не требует для производства рабочих высокой квалификации.

Последовательные операции изготовления котельных связей с накаткой резьбы заключаются в следующем:

1. Для изготовления нормального диаметра котельных связей ($d=26$ мм) берут круглую медь или железо диаметром в 25 мм; при этом диаметр стержня до начала закатки должен вполне точно соответствовать средней линии между наружным и внутренним диаметром резьбы.

2. Для получения вполне точного диаметра прутков для котельных связей производится протяжка материала на калибровочных (волочильных) станках обычного устройства до размера 24,43 мм, что проверяется микрометром у каждого прутка в разных местах.

3. Калиброванный материал поступает для отрезки на специальном станке с пилой для холодной резки металла ($d=250$).

4. На специальном станке производится снятие фасок с концов, соответствующих началу резьбы, и образование центра у заготовок котельных связей.

5. Отцентрованные связи подтачиваются в средней части до 21 мм для всех диаметров нарезки связей на обыкновенном токарном станке с примерной производительностью обточки одной связи за 18 сек. Обточка на этом станке представляет всю потерю металла.

6. После проточки средней части концы связей калибруются вторично на калибровочном станке.

7. Для изготовления связей применяются полые прутки со сквозными контрольными отверстиями, а также цельные прутки. Для образования контрольных отверстий связи сверлятся на четырехшпиндельном станке. Связи сверлятся сначала с одной, а затем с другой стороны. При этом достигается почти полное совпадение отверстий, хотя и допускается отклонение до 0,3 мм.

8. Накатка связей производится на специальных автоматических станках, имеющих три вращающихся от одного мотора в 4 л. с. вальца, диаметром 80—90 мм и длиной 250 мм, в которые один за другим вста-

вляются с наружной стороны и выходят с внутренней котельные связи с готовой накатанной резьбой. Производительность таких станков достигает 1500 связей в час.

Накатка концов анкерных болтов производится на таких же станках, но имеющих возвратный ход для нарезки конца и возвращения обратно. Накатка различных диаметров связей производится одними и теми же вальцами. Для железных связей должна быть принята несколько меньшая скорость вращения вальцов.

Одними вальцами для накатки резьбы можно изготовить 3—4 млн. связей, при чем последние 200 тыс. медных и 150 тыс. стальных связей вальцы должны быть проверены и обточены.

9. При изготовлении связей накатанная резьба проверяется предельными калибрами и особым микроскопом Цейса. Для наружного диаметра связей допуск установлен с 0,07 мм; предельные размеры—26 и 25,93 мм. Для внутреннего диаметра установлены допуски в пределах 22,746—23,776 мм, и по длине резьбы на 1" или на 10 витков (у нас и в Англии 12 витков) нарезки Витворта допуск установлен в 0,015 мм.

Такие точности достигаются автоматически после калибровки прутков и заготовок котельных связей, от которых в значительной степени зависит необходимая степень точности резьбы котельных связей. Эти допуски установлены как для медных, так и для железных связей.

10. Нарезанные концы изготовленных связей проверяются также под микроскопом, имеющим проверочный профиль требующегося размера. Совпадение резьбы с профилем микроскопа при проверке комиссией было вполне достаточно. Для проверки точности по длине применяется специальный микрометр, дающий показания с точностью до 0,01 мм. Проверенные размеры изготовленных связей соответствовали установленным допускам.

Метчики для нарезки отверстий в паровозных топках применяются сквозные и обязательно шлифуются. Допуски при изготовлении метчика по длине на 100 мм длины—0,04 мм; по наружному диаметру—0,01 до 10,103 мм, или для 25 мм связей—до 26,003 мм; внутренний диаметр (шлифовка) метчика—0,01—0,02. Такие допуски или знаки согласуются с установленными допусками для изготовления котельных связей. В отверстиях топочных частей установлены допуски для больших диаметров—0,05 мм и малых—0,07 мм. На каждый метчик должно приходиться выполнение определенного количества отверстий, устанавливаемое практически для каждого сорта метчиков. При разработке отверстий до 50 мм в кожухах ставятся втулки, у которых наружная резьба также образуется накаткой, и установлены те же допуски.

Котельные связи, изготавливаемые для депо, после постановки требуют легкой раздачи по контрольным отверстиям специальными раздатчиками; в мастерских же применяются связи с припусками от 0,05 до 0,1, которые ставятся без раздачи. Отверстия в кожухе и топке нарезаются равного диаметра цилиндрическими метчиками, или у кожуха допускается увеличение диаметра на 0,4 мм больше отверстия в топке. Выступающая часть связи должна равняться 10 мм; равномерная высота связей достигается фрезеровкой пневматической машинкой.

Образование головки производится одновременно с обеих сторон пневматическими молотками.

Статистика показывает, что метод постановки связей с избытком, значительно упрощенный применением накатки резьбы на специальных станках, послужил причиной уменьшения расхода связей потребителями.

П о д в и ж н ы е с в я з и Т э т а

В последнее время в Японии большое распространение получили подвижные связи. Такая связь показана на рис. 102.

Подвижные связи ставят на боковых стенках и на лобовом листе, обычно по крайним рядам вверху и по бокам. Верхние и боковые связи,

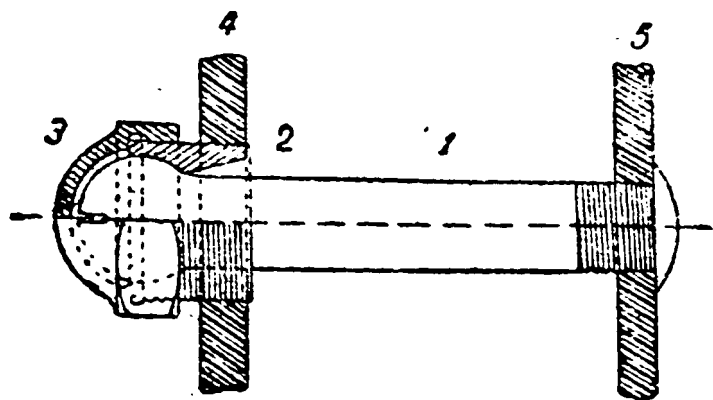


Рис. 102.

благодаря удлинению листов огневой коробки, особенно сильно подвергаются изгибу. Постановка связи производится следующим образом. В отверстие кожуха топки на резьбе ставится втулка 2, внутри которой имеется сферическая выточка, служащая опорой для головки подвижной связи. Сама связь ввертывается в огневую коробку, а другой шарообразный конец имеет возможность вращаться в заточке втулки.

Конец связи, ввертываемый в огневую коробку, расклепывается. Снаружи на выступающий конец втулки навертывается колпачок, который закрывает головку связи и создает необходимую плотность во избежание проникновения пара.

При применении подвижных связей деформация стенок, а главным образом обрыв связей значительно сокращается, так как связи при удлинении стрелок подвергаются меньшему изгибу, благодаря тому, что они имеют возможность менять свое положение, вращаясь в сферической заточке втулки.

С т а р ы й с п о с о б и з г о т о в л е н и я б о к о в ы х с в я з е й

Для изготовления связей применяется металл (медь или сталь) круглого сечения соответствующей длины. Диаметр материала, идущего на изготовление связей, берется на 1,5 мм более чем изготавливаемая связь. При диаметре связи 25 мм материал должен быть размером 26,5 мм. Процесс изготовления связей сводится к следующим операциям.

Железо правят на специальном прайльном станке, затем нарезают на куски требуемой длины посредством круглой пилы.

Разрезку круглой пилой, в зависимости от установки, производят различными способами, а отсюда получают различную производительность. На рис. 103 и 104 схематически показана установка для разрезывания материала. На рис. 103 показана установка, при которой разрезывание идет постепенно, и прежде чем не будут разрезаны пять предыдущих прутьев, не может быть разрезан шестой. На рис. 104 показана одновременная разрезка всех шести кусков, что дает значительно большую производительность, чем первая установка.

Когда материал разрезан на куски, их подают на центровочный станок. На центровочном станке с обоих концов засверливают центровые отверстия и еще с одного конца сверлят два отверстия для удержания связи на станках при дальнейшей обработке.

Следующая операция по изготовлению связи—обточка на станке. После обточки приступают к нарезке. Связи нарезают гребенками одновременно с двух концов.

Резьбу проверяют по калибру. Нарезанные связи передают на сверлильный станок для сверловки контрольных отверстий с двух сторон. Для проверки наружного диаметра готовых связей применяется прибор, показанный на рис. 104. Этот прибор состоит из двух верхних роликов *A* и двух нижних *B*. Длина роликов несколько более длины самой длинной связи, которая ставится в котлах.

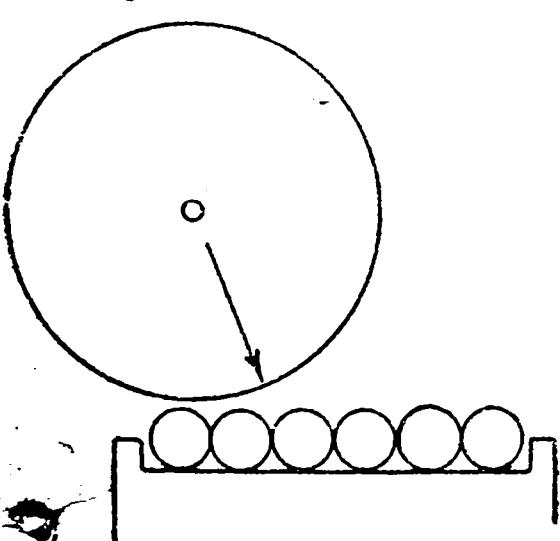


Рис. 103.

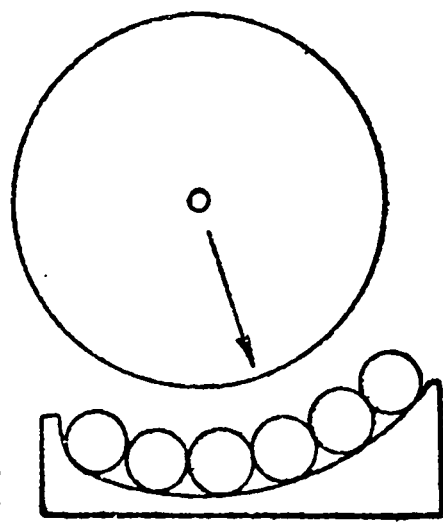


Рис. 104.

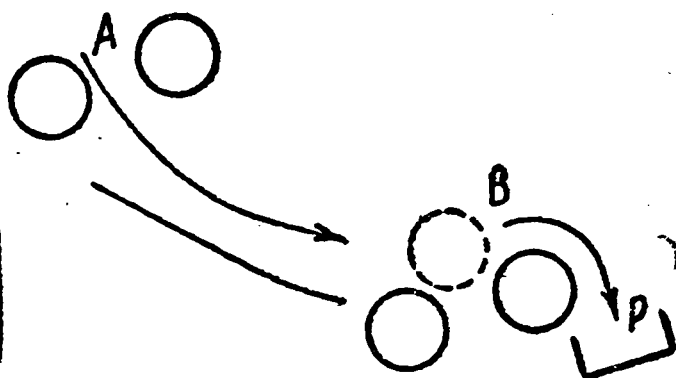


Рис. 105.

Ролики имеют круглую форму и отшлифованы. Расстояние между каждой парой роликов может точно регулироваться помощью установочных винтов. Для примера предположим, что проверяем связи диаметром 30 мм. Берут соответствующий по размеру калибр (рис. 105) и регулируют расстояние между роликами *A* по стороне калибра *C*—«идет», а расстояние между роликами *B* по стороне калибра—«не идет». Правильно изготовленная связь проходит между роликами *A* и, попадая между роликами *B*, остается там. Затем снизу при помощи особого рычага такая связь выталкивается и падает в ящик *D*.

Связь, сделанная полнее требуемых размеров, не пройдет между роликами. Связь же, имеющая меньший размер чем требуется, пройдет между роликами *A* и *B*. Как в первом, так и во втором случае связь попадает в брак.

Причины и места разрыва связей

Разница температуры стенок кожуха и огневой коробки вызывает различное их удлинение, что и служит причиной изгибов и обрывов связей.

Кожух и огневая коробка, благодаря тому, что в нижней части укреплены обвязочной рамой, имеют здесь деформацию слабее; по мере же поднятия кверху эти деформации делаются более значительными.

Это обстоятельство является причиной более частого ремонта связей в верхней части нежели в нижней. С другой стороны, деформация в задней части боковых стенок меньше и увеличивается по мере продвижения вперед. Это объясняется тем, что концы боковых стенок имеют жесткое соединение с лобовыми листами кожуха. В силу сказанного связи в передней части боковых стенок более подвергаются изгибу, а следовательно и обрыву.

Таким образом от указанных перемещений стенок топки по отношению к стенкам кожуха чаще всего разрыву подвергаются верхние и передние ряды связей. Связи, как было сказано, обрываются у стенки кожуха, что объясняется большим перемещением стенок огневой коробки от влияния температуры нежели стенок кожуха. Отсюда следует, что конец связи является как бы заземленным в кожухе, а изгибающиеся при этом приложены к концу, находящемуся в стенке огневой коробки. От быстрого нагревания и охлаждения котла изгиб связей происходит также быстро, что увеличивает возможность обрыва связей. При медленном, постепенном изгибании связей количество обрывов их значительно уменьшается.

По той же причине кроме обрыва связей получают трещины на кромках листов топки и ослабление труб.

Этими обстоятельствами вынуждается медленный процесс охлаждения котла паровоза на промывку. В нижней части топки нередко случаи обрыва связей происходят от перегрева металла связей вследствие завалов накипи. Если например температура на поверхности топочных листов внутри топки равна 300°C , то температура головок связей, как выдающихся в топку, будет приблизительно на 13% выше. Температура же связи в водяном пространстве на расстоянии 13 мм от стенки огневой коробки доходит до 300°C .

Приведенные данные касаются чистых стенок и связей. Если же связи покрыты накипью, то температура их значительно повышается, что уменьшает их прочность,—скопление накипи поэтому допускать нельзя.

Связи больше допускаемых размеров, поставленные при ремонте, подвергаются сильному внутреннему напряжению, что служит причиной их обрыва.

Места обрывов связей зависят от конструкций котла, но опыт показал что в большинстве случаев обрывам подвержены связи первого и второго рядов передней части боковых стенок, верхние два ряда и связи на участках около арки.

В ы с в е р л и в а н и е б о к о в ы х с в я з е й

Оборванные связи узнают по парению через контрольные отверстия по следам прохождения пара через те же контрольные отверстия и по глухим звукам при легких ударах по ним молотком.

Оборванные связи сверлят с обеих сторон сверлами диаметром на 3 мм меньше чем диаметр связей.

Отверленные связи при помощи зубила обрубает и проталкивают внутрь котла. После этого аккуратно удаляют зубилом выдру (остатки металла в канавках резьбы). Если резьба в стенках чистая и полная, то для ее проверки пропускают метчик того же размера, что и нарезка; если же резьба повреждена, то старую поврежденную снимают разверткой, а затем пропускают метчик для получения новой, полной и исправной нарезки.

На рис. 103, 107, 103, 109 представлен употребляющийся в настоящее время способ удаления связей путем выжигания их газовой сваркой.

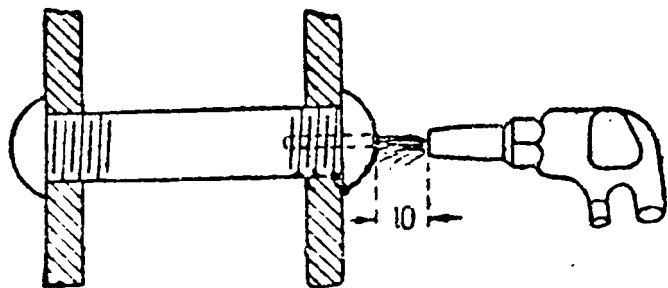


Рис. 106.

Направить пламя на край котельного отверстия, пока металл не нагреется.

II. Анкерные болты

Анкерные болты разделяются на неподвижные балочные и подвижные подвесные.

Подвесные анкерные болты ставятся на крайние передние ряды, все же остальные ряды делаются неподвижными.

Подвижные анкерные болты в передней части потолка ставятся по той причине, что эта часть потолка подвергается большим деформациям из-за нагревания, нежели задняя его часть.

На рис. 110, 111, 112 представлены типы анкерных болтов.

Неподвижные анкерные болты (рис. 110)

Неподвижные простые анкерные болты—так же, как и боковые связи—соединяют потолок огневой коробки с верхним листом кожуха топки.

Анкерные болты значительно длиннее боковых связей; поэтому при перемещении стенок от температурных влияний они подвергаются изгибу в меньшей степени, чем связи, и случаев обрывов их бывает меньше.

Болты этого вида изготавливаются из мягкой стали. Способы постановки болтов различны.

Первый способ заключается во ввертывании болта обоими концами и расклепке его с двух сторон.

Второй способ—когда один конец болта, со стороны кожуха, расклепывается, а с другой, со стороны огневой коробки, ставится гайка.

Третий способ состоит в том, что со стороны огневой коробки конец с квадратом имеет вид заклепочной головки, а со стороны кожуха болт ставится на резьбе с расклепкой.

По четвертому способу болт на потолке ставят не на резьбе, а его зажимают с обеих сторон гайками.

Из всех способов самым распространенным является третий. При этом способе наблюдается сравнительно меньше течи и обгорания головки.

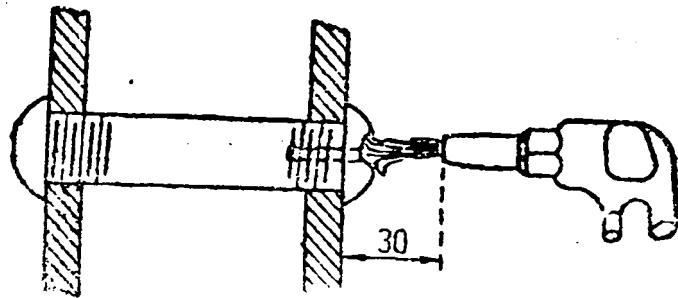


Рис. 107.

Постепенно опускать режущую кислородную струю, одновременно от двигая горелку вверт от головки и поворачивая ее так чтобы на расстоянии 30 мм действовало уже полное давление режущей струи.

В настоящее время при втором способе постановки болтов головки со стороны кожуха не расклепываются, а просто легко обчеканиваются вокруг отверстия, чем и предотвращается течь.

При недостатке воды в котле чрезвычайно сильно нагревается верхняя часть потолка, вследствие чего материал болтов также сильно перегревается, сопротивление их уменьшается, и получаются прогибы потолка.

При продолжительном и более сильном перегреве металла резьба котла теряет свою прочность, вследствие чего может произойти срыв

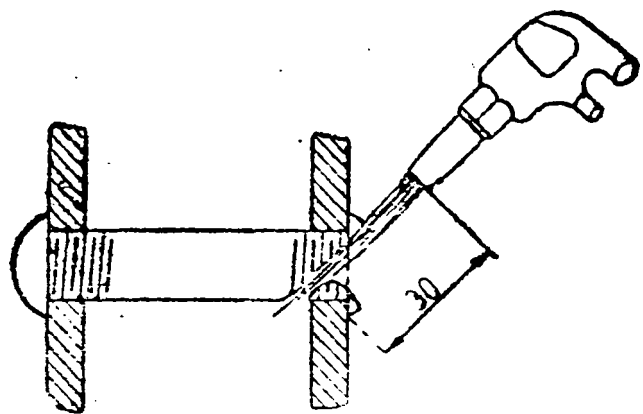


Рис. 108.

Достигнув глубины около 12 мм, направить пламя под углом около 45° на связь и держать, пока пламя не прорежет связь.

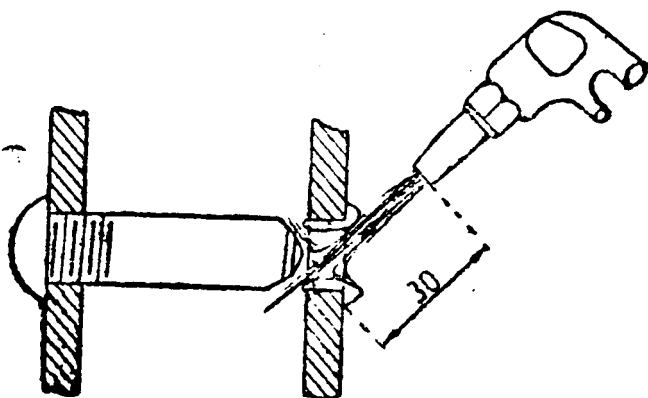


Рис 109.

Поворачивать горелку пол тем же углом, пока связь не будет обрезана кругом.

потолка с болтов, что повлечет за собой взрыв котла. Поэтому в последнее время совершенно не применяют второй способ постановки болтов со стороны огневой коробки на гайках.

Болты с гайками имеют плохую теплопроводность, и обгорание гаек происходит весьма быстро.

При ремонте болты высверливают и сменяют так же, как и боковые связи.

Б а л о ч н ы е а н к е р н ы е б о л т ы

На рис. 111 показан один из способов постановки балочных болтов. При этом способе вдоль или поперек топки кладут балки, укрепляемые при помощи шпилек к потолку топки. Поперечные балки, благодаря меньшей длине, имеют большее сопротивление, а следовательно меньший прогиб. При ремонте шпильки осматриваются и заменяются новыми.

П о д в е с н ы е а н к е р н ы е б о л т ы (рис. 112)

Подвесные анкерные болты ставят в передней части топки около решетки.

Постановка их в этом месте объясняется значительной деформацией решетки; в противном случае, благодаря изменению формы на решетке, на загибе верхней кромки образуются трещины. Кроме того при частой вальцовке труб решетка раздается и вызывает изгиб потолка.

Подвесные болты дают возможность свободного перемещения потолка при возникающих деформациях.

Верхние валики также ставятся с некоторой слабиной, с целью облегчения передвижения потолка. Ремонт подвесных анкерных болтов сводится к смене болтов с испорченной резьбой.

12. Продольные, поперечные, лапчатые, диагональные и угловые связи

Продольные связи одним концом заворачиваются, а другой конец укрепляется в передней решетке помощью гаек с медными шайбами с обеих сторон.

Дефектов в продольных связях почти не бывает, и ремонта они никакого не требуют.

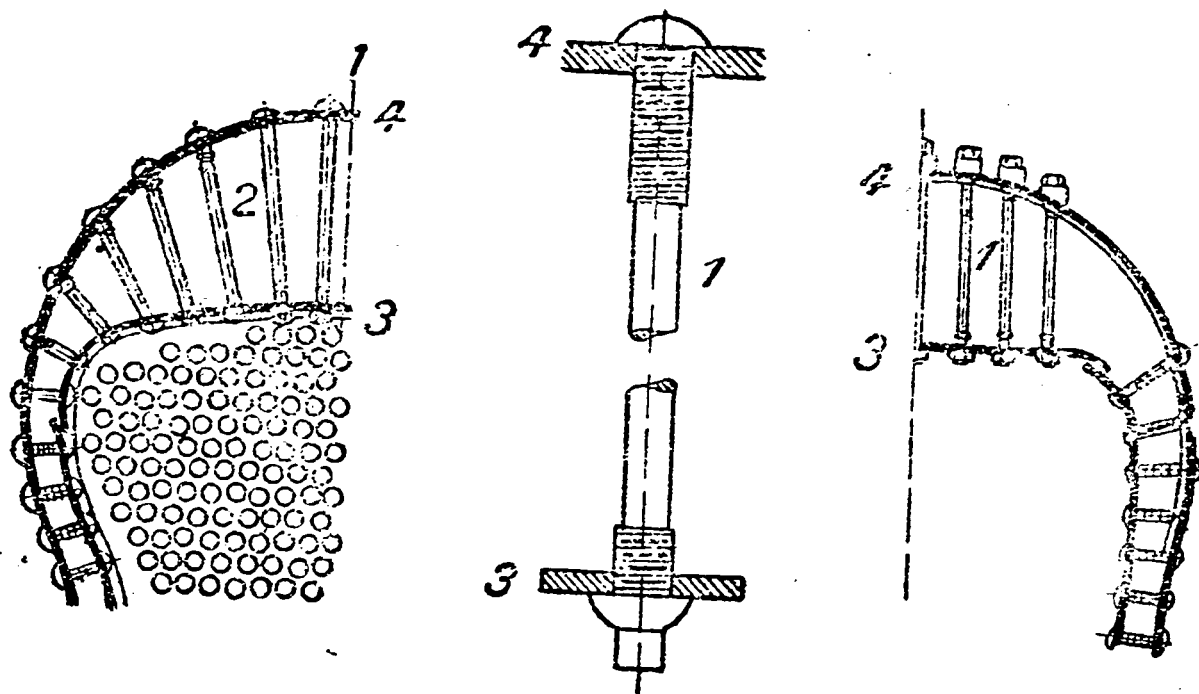


Рис. 110.

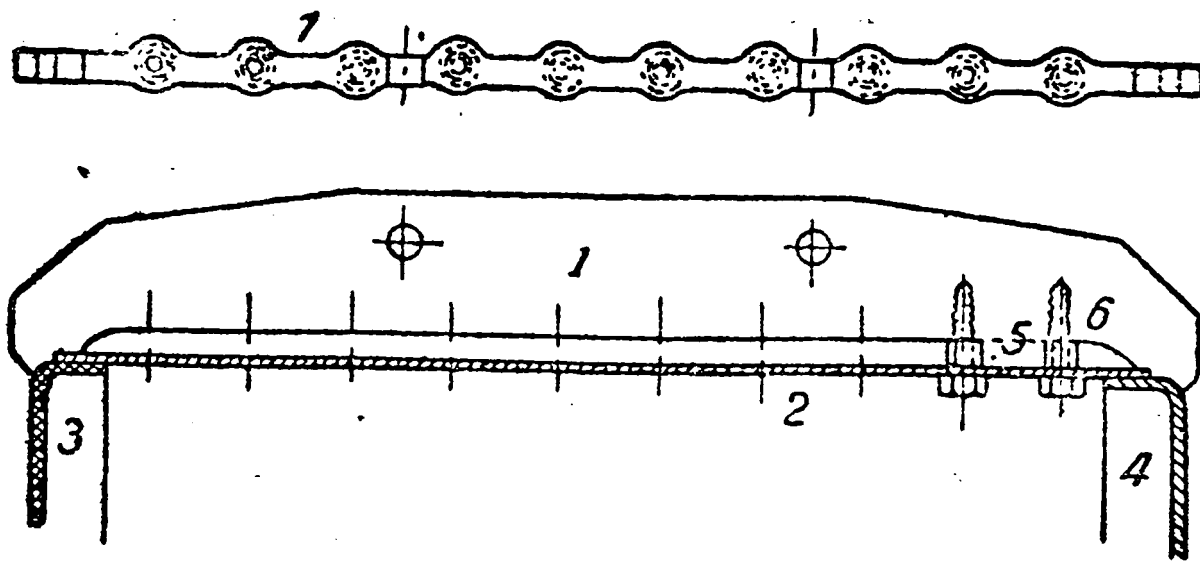


Рис. 111.

При постановке связи не следует сильно натягивать, а они должны быть поставлены свободно, принимая во внимание, что с нагревом котел удлиняется.

Лапчатые связи служат для скрепления задней решетки с цилиндрической частью котла. Лапчатая связь изображена на рис. 113.

Связи, благодаря деформации решетки и цилиндрической части, дают течь. Кроме того течь также бывает от плохой их постановки бла-

годаря несовпадению отверстия в лапе с отверстием для связи в данной решетке.

Поэтому на постановку лапчатых связей обращается серьезное внимание. Лапчатые связи обрываются обыкновенно с внутренней стороны решетки. При смене связей, если они имеют со стороны решетки болт с квадратом, их вывертывают.

Если же головки расклепаны, то отсверливают как боковые связи.

Диагональные связи ставятся взамен продольных. Задняя стенка кожуха и передняя решетка укрепляются короткими связями к верхнему листу кожуха и к цилиндрической части. Связи дефектов почти не имеют и в ремонте не нуждаются.

Редко бывают случаи обрыва, — тогда связи заменяются новыми.

Угловые связи служат для укрепления передней решетки и цилиндрической части.

Связи просты по устройству по сравнению с продольными связями, подвергаются незначительным деформациям, не требуют почти никакого ремонта.

В случае появления трещин связь подлежит смене.

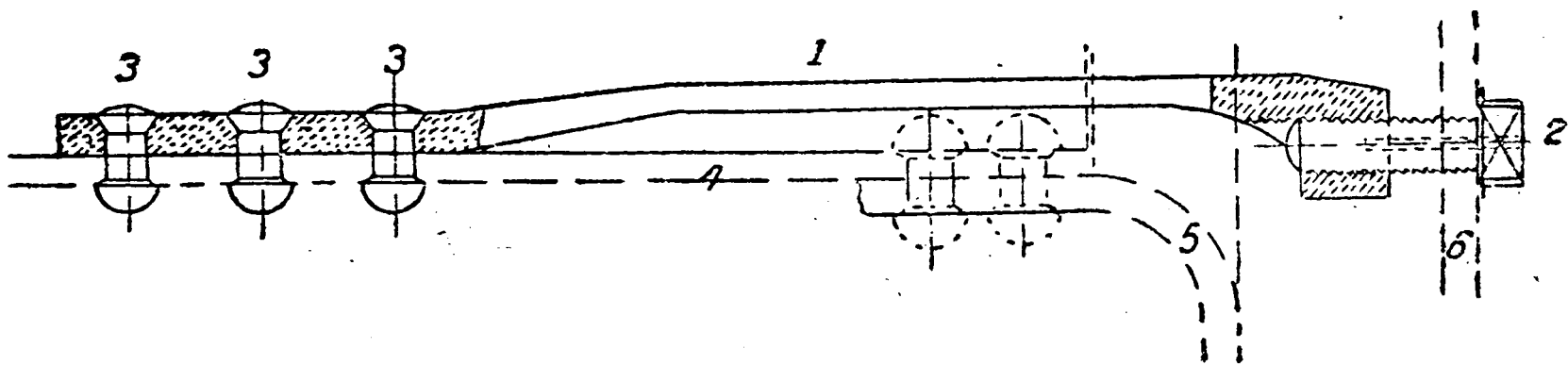


Рис. 113.

Поперечные связи показаны на рис. 114. Они в котлах системы Кромптона с радиальным верхним листом соединяют обе его стороны.

Один из способов их постановки заключается в постановке их на резьбе с расклевкой концов головки.

Другой способ изображен на рис. 114.

В Японии поперечные связи ставятся главным образом по способу, показанному на рисунке. В этом случае с обеих сторон к кожуху приклепываются угольники. Связи соединяются с угольниками валиками.

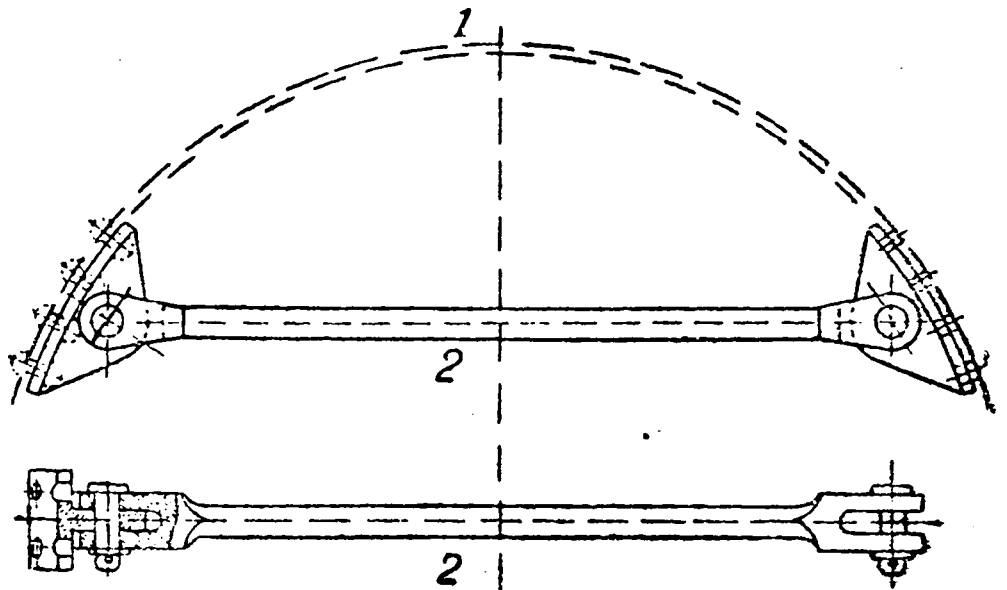
Поперечные связи испытывают значительные напряжения, и часто бывают случаи их обрыва.

Это объясняется следующим. Благодаря деформации котла, а также давлению пара, различные части топки испытывают различные силы внутреннего напряжения, и швы дают течь.

Особенно это наблюдается в котлах Кромптона.

Кроме того в котлах системы Кромптона потолок кожуха имеет тенденцию выпрямления, влекущую за собой расширение котла по бокам. Вследствие этого поперечные связи испытывают значительное напряжение, и оно вызывает их обрыв. Эти обрывы не представляют опасностей, но в целях сохранения формы котла необходимо следить за их состоянием. В случае обрыва поперечные связи меняют.

Обрыв связей можно обнаружить при осмотре через открытые люки.



13. Заклепки

Заклепки изготовляют из круглого сортового железа. Для этого прутки железа режут на куски требуемой длины, затем один конец куска нагревают и под прессом высаживают головку. Для того чтобы сменить заклепку, головки обрубают пневматическим зубилом или выжигают ацетиленом.

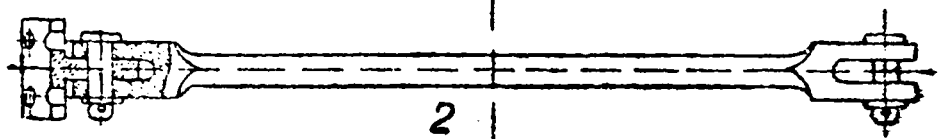


Рис. 114.

После удаления головки заклепку выбивают бородком.

Для клепки конец заклепки без головки нагревают в горне до требуемой температуры и затем вставляют в подготовленное отверстие. При клепке внутренних швов заклепку ставят со стороны воды, поддерживая ее железной подушкой, а для создания нажима на заклепку забивают клин (рис. 115).

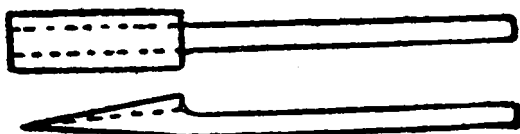


Рис. 115.

С другой стороны нагретый конец расклепывают пневматическим молотком.

Для расклепки заклепок обвязочной рамы и шуровочного кольца применяют гидравлический пресс (рис. 116).

Во вставки b и b входят головки заклепок. В зависимости от длины заклепок вставные части b и b зажимаются другими соответствующей длины. Действие пресса понятно из чертежа. Сила нажатия равна 40 кг. Нажатием на конец a обжимают головку и натягивают заклепку. При клепке заклепок на цилиндрической части ставят внутри распор с головками c и d , среднюю часть которого можно вращать, раздвигая головки и создавая тем самым упор при клепке.

С наружной стороны расклепка производится при помощи пневматической машинки.

Чеканка

Головки связей, заклепок и швы иногда, в силу тех или иных обстоятельств, дают течь. Для устранения течи их чеканят. Для чеканки при-

меняют различные чеканки в зависимости от того, где производится работа—в депо или на заводе—и каким способом.

Для чеканки загибов у потолка, решетки, задней стенки и обвязочной рамы употребляются чеканки, показанные на рис. 117.

При чеканке головок заклепок применяют специальные чеканки с закругленными краями, подходящими к головкам.

14. Арматура и гарнитура котла

Водомерное стекло

При осмотре устройства водомерного стекла необходимо обратить внимание:

- а) на правильную постановку верхнего и нижнего кранов;
- б) на степень изношенности кранов, так как от воды, пара и накипи на них образуются раковины и царапины;

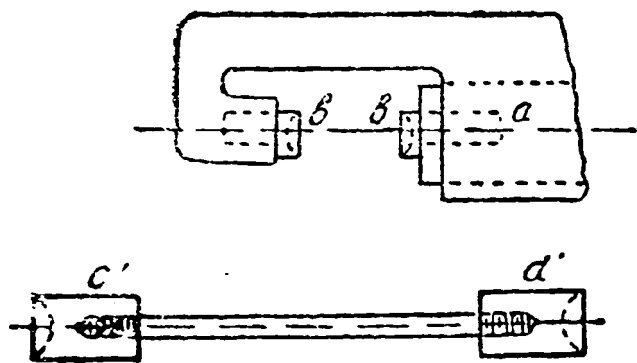


Рис. 116.

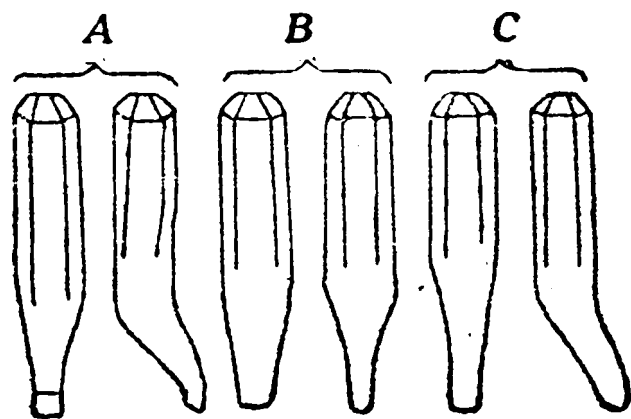


Рис. 117.

- в) на состояние гнезд для кранов;
- г) при сработанной резьбе в кранах и гайках резьбу восстановить, а гайки сменить.

Нарезку на тех местах кранов, которыми они ввертываются в тело котла, также нужно осмотреть и, если резьба плохая, восстановить ее.

Если резьба кранов для гаек и сальников приварена, то гайки будут слабы по резьбе, и их нужно сменить.

Краны водомерного стекла представлены на рис. 118.

Вокруг пробки *e* у кранов часто бывает течь, для предотвращения которой прокладывают под гайку шнуровой асбест или притирают места соприкосновения гайки с плоскостью крана по краске.

Второй способ лучше, так как гарантирует от пропаривания кранов, в то время как прокладка шнура является временной мерой уничтожения течи.

При постановке кранов на место необходимо следить, чтобы они стояли правильно по отношению друг к другу. Для правильной установки под бурт *K* нужно подкладывать асбестовые или лучше из красной отожженной меди прокладки требуемой толщины. Правильная постановка необходима для того, чтобы водомерное стекло стояло без перекоса, так как в противном случае вставляемые в краны стекла при креплении сальниковых гаек будут лопаться.

В случае появления течи кранов водомерного стекла от места их постановки чеканкой уплотняют медную прокладку, а если они поставлены на асбесте, переставляют вновь.

Краник 5 для продувки водомерного стекла находится почти всегда в закрытом положении под давлением пара и воды, а поэтому на нем оседает накипь, вызывающая порчу его поверхности, на что при ремонте также необходимо обратить внимание.

Верхний и нижний шариковые запорные клапаны необходимо тщательно притереть. Все

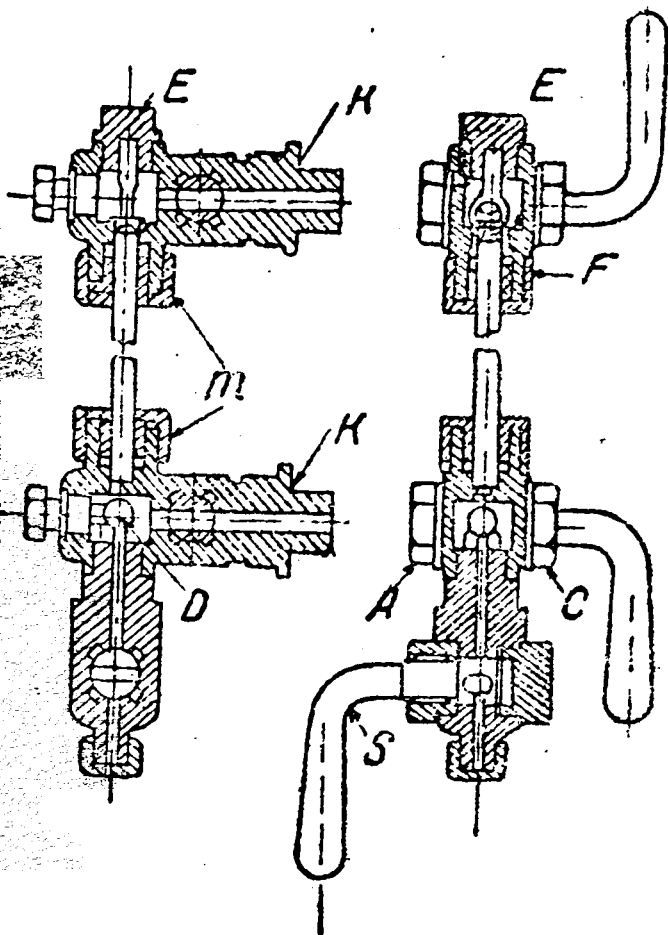


Рис. 118.

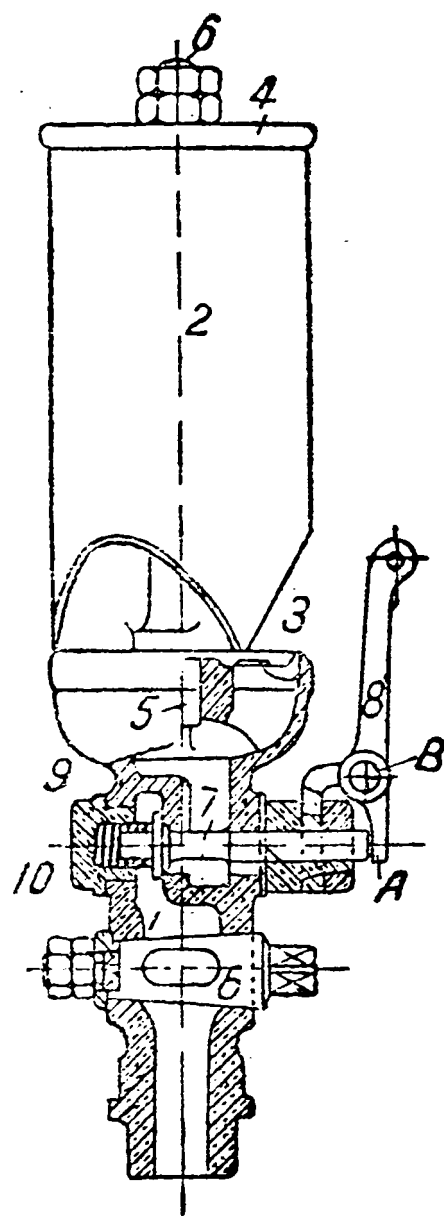


Рис. 119.

изношенные части кранов должны быть сменены. По окончании ремонта кранов и их постановки на место ставят водомерное стекло.

Для предотвращения пропуска пара и воды сальники водомерного крана набиваются асбестом.

При набивке асбеста нужно следить за тем, чтобы его не было слишком мало, так как тогда будет пропаривание, и не слишком много, потому что тогда гайка сальника будет слишком мало наворачиваться на резьбу, что может повлечь срыв ее и причинить увечье паровой бригаде.

а) Установка водомерного стекла на котле

Нижний кран водомерного стекла ставится на лобовом месте так, чтобы при движении паровоза передним ходом по уклону 0,025 уровень воды был на высоте 75 мм над потолком топки.

Верхний кран ставят на таком расстоянии, чтобы можно было ставить стекло длиной 355, 305 или 255 мм.

Когда паровоз идет передним ходом на подъем 0,025, уровень воды должен держаться минимум на 180 мм от потолка топки.

Свисток паровоза (рис. 119)

а) Осмотр

При проверке устройства свистка обращается внимание на высоту и упругость пружины.

В случае, если клапан свистка уже притирался 3—4 раза, необходимо проверить, насколько глубоко садится клапан, так как при сильно углубленном гнезде получается глухой звук свистка.

Проверить изношенность валика *В* и отверстия для него. Проверить выход пара через отверстие *З* и силу звука свистка.

б) Ремонт свистка

Расстояние между отверстием для выхода пара и стаканом свистка должно быть установлено так, чтобы выходящий пар как раз ударял в край стакана. В противном случае звук будет слабым.

В случае изношенности валика *В* его нужно сменить.

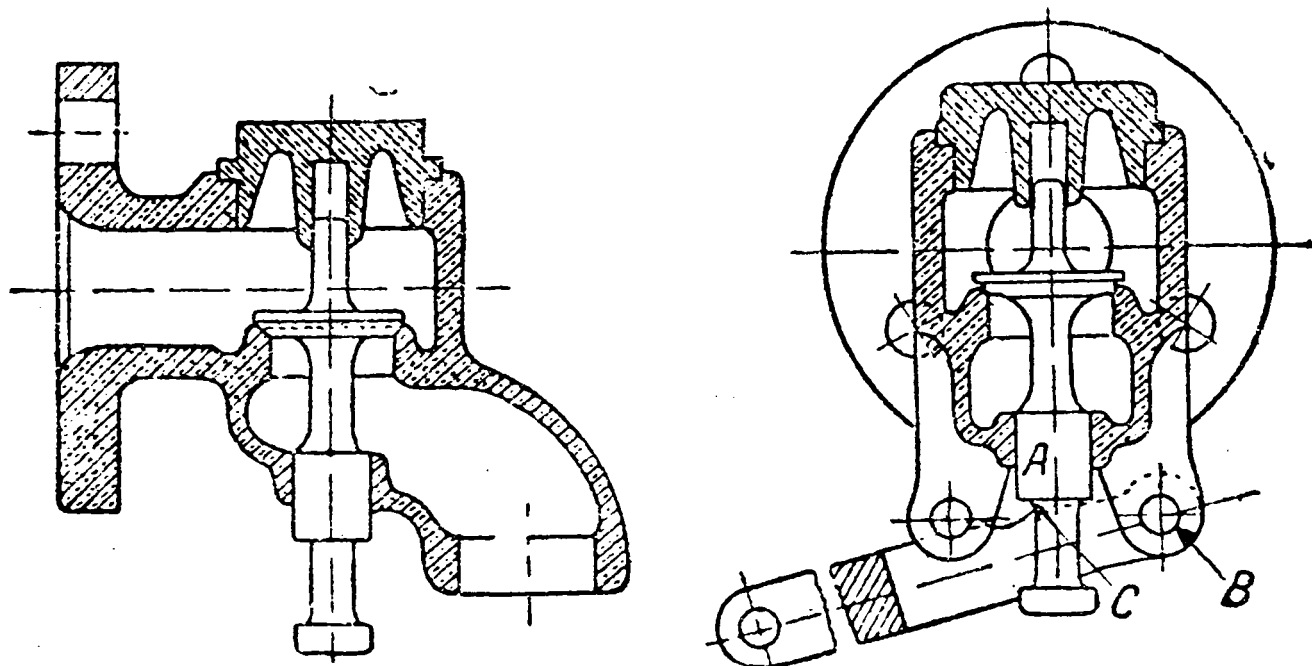


Рис. 120.

При разработке гнезда клапана уменьшается площадь открытия, поэтому необходимо исправить гнездо и сменить клапан. При невыполнении этого звук свистка будет слабым и дребезжащим.

Водоспускной кран котла (рис. 120)

а) Осмотр, проверка и ремонт

При осмотре необходимо проверить степень разработанности валиков *В* и *С* у рычага спускного крана, проверить выработку клапана и его гнездо.

Проверку гнезда клапана производят по краске после спуска воды из котла.

Если на гнезде обнаружатся забоины или раковины, то место надо расточить и потом притереть с наждаком.

Большое влияние на работу клапана имеет направляющая *А*. При износе 0,8 мм ее нужно сменить, так как правильной работы клапана

уже не будет. Валик *B* и его отверстия быстро разрабатываются вследствие действия усилий, направленных в противоположные стороны.

Эта разработка вызывает перекосяк клапана при посадке его на место.

В этом случае валик меняется, а отверстие заваривается ацетиленом и вновь просверливается.

Клапан в случае его износа должен быть сменен.

М а н о м е т р (рис. 121)

Проверка манометра сводится к следующему:

- а) проверке состояния трубки (есть ли изгибы и трещины);
- б) контролю состояния отверстия для валиков, соединительных рычагов сектора и зубчатого колеса в отношении их изношенности;
- в) состояния циферблата и корпуса манометра;
- г) проверке исправности стрелки манометра;
- д) составлению показаний по контрольному манометру.

а) Ремонт

Из манометров, применяющихся для различных целей, больше всего нуждаются в ремонте паровозные котельные манометры как подвергающиеся действию толчков и нагреванию.

Тормозные манометры для определения давления воздуха ремонта требуют меньше.

Ремонту подвергаются передаточные механизмы, трубка, сектор, зубчатое колесо и стрелки.

В случае появления трещин или других повреждений на трубке ее необходимо сменить.

В депо часто из-за отсутствия запасных трубок поврежденные места обыкновенно запаивают. Пайку трубки нужно производить осторожно, так как после такого ремонта манометр может давать неверные показания.

Действительно на участке *B* рис. 121 удлинение или укорочение трубки происходит на незначительную величину при разгибании трубки во время работы манометра, но чем далее к концу трубки, тем оно чувствительнее, так что при пайке трубки в ее конце манометр может давать неверные показания.

Необходимо обращать внимание на износ валиков и разборку отверстий в соединениях *A*. При несовпадении показания стрелки манометра с контрольным манометром во время его проверки испытываемый манометр должен быть отрегулирован при помощи винта *C*. Изношенный сектор *D* должен быть сменен.

Пружинка *E*, служащая для предохранения стрелки от дрожания, должна обладать такой силой упругости, чтобы быть в состоянии отведенный в другой конец свободный сектор (при удалении валика, укрепляющего трубку) вернуть на старое место, в противном случае пружинку необходимо сменить.

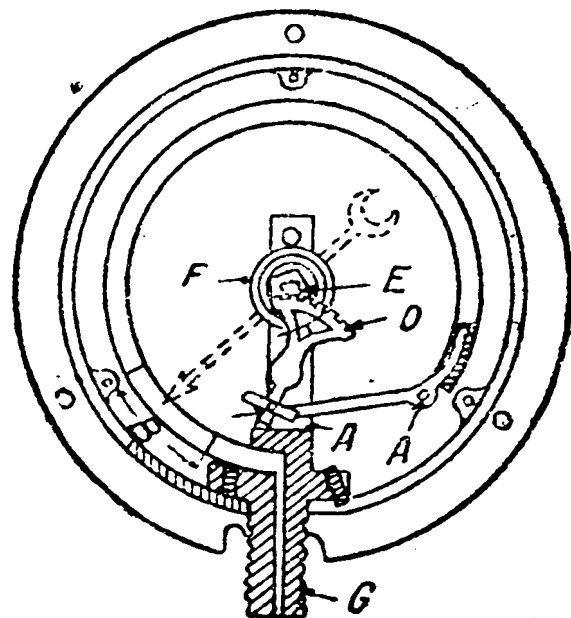


Рис. 121.

При постановке манометра на место, чтобы избежать парения, под верхнюю часть штуцера **D** подматывают асбест или кладут прокладку из отоженной красной меди.

При этом необходимо следить, чтобы асбест или какая-либо другая прокладка не препятствовали свободному прохождению пара.

В случае порчи циферблата его очищают от краски, вновь покрывают белой эмалью и наносят деления.

После ремонта манометр испытывают при давлении в 14,2 атм. с целью выявления течи и правильности хода стрелки. Наконец нужно проверить правильность отремонтированного манометра по контрольному.

Ниже приводится таблица для сравнения числа записей ремонта поврежденных частей воздушных и паровых манометров в Омийских мастерских с марта до июня месяца 1927 г.

№№ по порядку	Наименование частей манометров	Манометры для измерения давления воздуха	Манометры для измерения давления пара	Итого
1	Корпус	26	75	101
2	Трубки	62	195	257
3	Зубчатое колесо	163	125	288
4	Сектор	69	122	191
5	Стрелки	190	274	464
6	Стойка	106	230	336
7	Передача (механизм)	142	122	264
8	Количество отремонтированных манометров	291	430	721

Из приведенной таблицы видно, что воздушные манометры ремонтируются вдвое реже, нежели паровые.

Запорные клапаны различного назначения

Перед проверкой самого клапана необходимо прежде проверить его гнездо. Проверка производится на станке или же шарошкой.

Если клапан имеет выработку, царапины и др. дефекты, то должен быть проверен и он.

После проверки гнезда и клапана всю притирочную площадь покрывают тонким слоем хорошо приготовленной смеси свинца и масла и 2—3 раза надавливают и поворачивают клапан в гнезде, чтобы определить плотность его прилегания.

Те места, где окись свинца остается, необходимо шабрить.

Пришабровку приходится производить несколько раз, до тех пор, пока не будет прилегания клапана по всей поверхности, т. е. пока окись свинца не будет оставлять следов по всей опорной поверхности. После пришабровки производят окончательную притирку. Для притирки пользуются смесью наждачного порошка с маслом. При значительном износе гнезда клапана и самого клапана меняется и то и другое.

Скос притирочной поверхности клапана при диаметре его, меньшем 50 мм, берется в 45°.

Ширина поверхности соприкосновения—от 1,5 до 3 мм.

Регулятор паровоза (рис. 122)

а) Осмотр

При осмотре необходимо обратить внимание на исправность привода, так как он от времени разрабатывается.

Определить износ большого и малого клапанов регулятора и их гнезд.

Проверить, нет ли дефектов в местах *d* рамки 4, так как в этих местах рамки свариваются кузнечным способом.

Проверить величину износа отверстий и роликов регуляторного механизма.

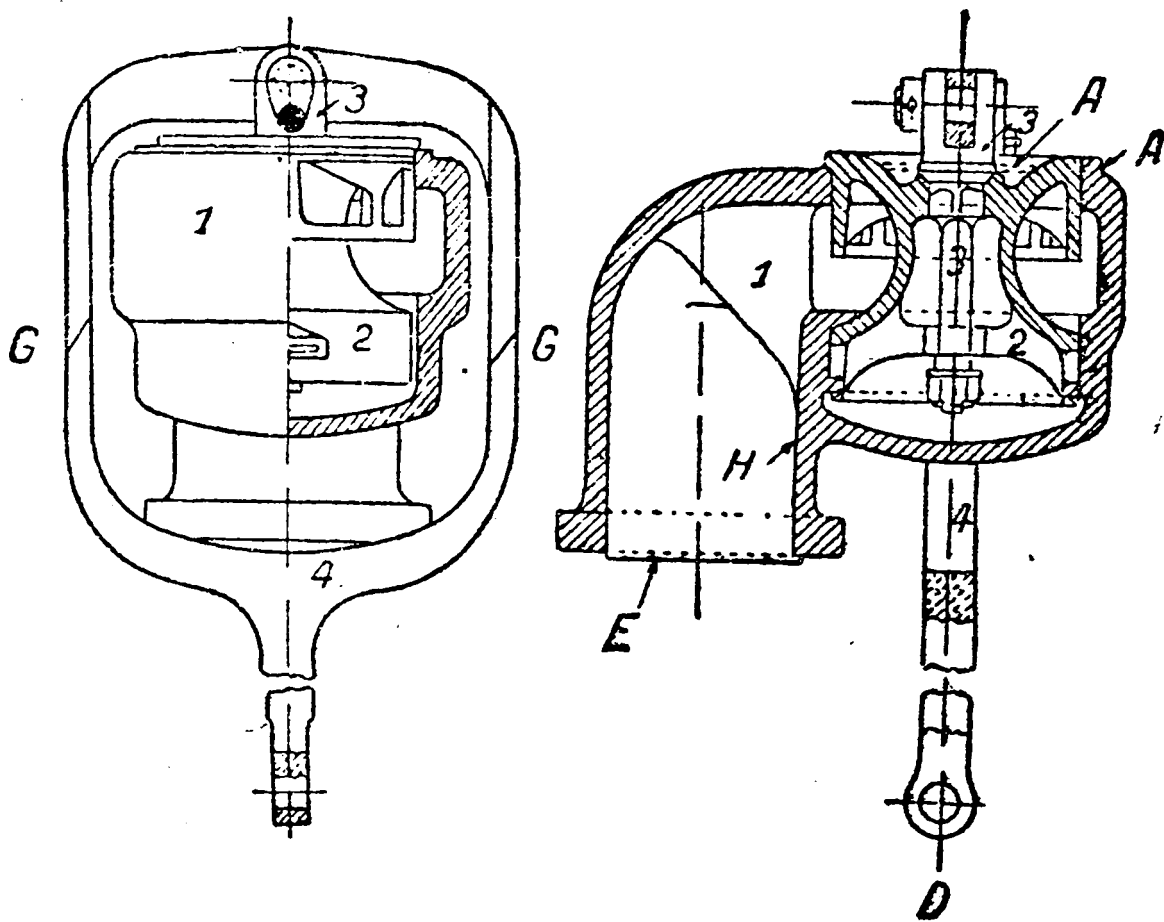


Рис. 122.

б) Ремонт регулятора

Большой и малый клапаны регулятора должны быть особо тщательно притерты во избежание пропусков пара.

Для плоских золотников нормой изношенности считается 7 мм; если золотник изношен на такую величину по сравнению с альбомным размером, он подлежит смене.

При смене золотников или при наличии паралин и задиров на лице регуляторные головки снимаются, и места проверяются на станке.

Притирка клапанных регуляторных золотников производится так же, как и запорных клапанов. Притирочная поверхность клапанов делается под углом 45° к оси золотников.

Ширина притирочной ленты клапанных золотников—3—5 мм.

Плоские золотники сначала опиливают по плите напильником, а потом шабруют. В последнее время, вместо опилки и шабровки, золотники шлифуют на магнитном станке.

Наибольший подъем большого золотника берется в 50 л.ж.

Те отверстия и валки, которые быстро разрабатываются и изнашиваются, принято закаливать.

Отверстие *D* у тяги проверяется, а при постановке валика в это отверстие обращается внимание на правильную постановку шплинта, укрепляющего этот валик.

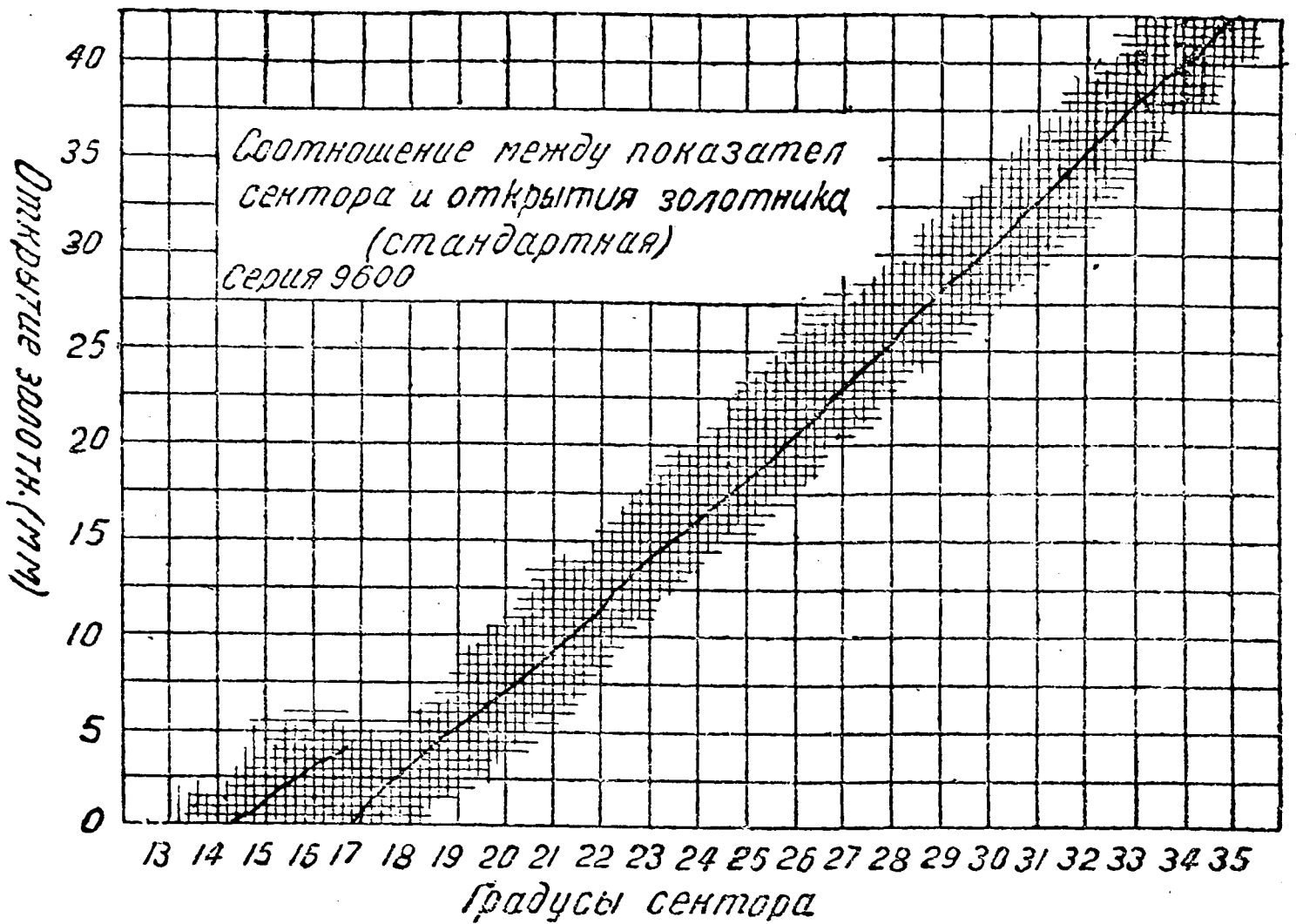


Рис. 123.

Концы шплинта должны быть разведены.

Место прилегания фланца *E* регуляторной головки должно быть тщательно осмотрено и проверено, прокладное кольцо притерто.

Допуски при ремонте регуляторного золотника, принятые на японских железных дорогах

Наименование частей	На новом золотнике	Допуск при ремонте в мм	Допуск износа в эксплуатации	Примечание
Износ регуляторного золотника (уменьшение по толщине от рабочей притирочной поверхности до наружной не рабочей) . . .	—	5	—	Система Слайда
Т о ж е	—	1	—	Система Боннетта
Зазор между клапаном золотника и направляющими	—	0,5	—	Основной тип Америк. тип
Т о ж е	—	1,5	—	
Износ регуляторной тяги по диаметру . . .	—	1,5	—	
Допускаемый зазор между валиком и отверстием в регуляторном механизме . . .	—	0,5	—	

Кроме данных норм зазоров между валиком и отверстием для проверки величины открытия золотников решетки пользуются еще приведенной диаграммой.

В диаграмме указана зависимость между установкой регуляторной рукоятки на то или иное деление сектора и величиной открытия золотника (рис. 123).

Если слабина валиков значительна, то на том же делении сектора золотник дает меньшее открытие против данных диаграммы.

Если приведенные соотношения между открытием золотника и установкой рукоятки регулятора не соблюдены, то при трогании паровоза с места всегда будут замечаться рывки.

Паровоз всегда начинает трогаться с места при открытии малого золотника на 14—15 деления сектора.

При ремонте на это обращается внимание, и открытие малого золотника делается соответственно с данными диаграммы.

Таблица соотношения между подъемом клапана и площадью открытия для прохода пара

№№ по рядку	Подъем золотника в мм	Площадь открытия для прохода пара в мм ²
1	0	0
2	3	170
3	5	570
4	9	1 170
5	12	1 970
6	15	2 970
7	18	4 140
8	21	5 524
9	24	6 892
10	27	8 620
11	30	9 628
12	33	10 995
13	36	12 364
14	39	13 732
15	42	15 100
16	45	16 240

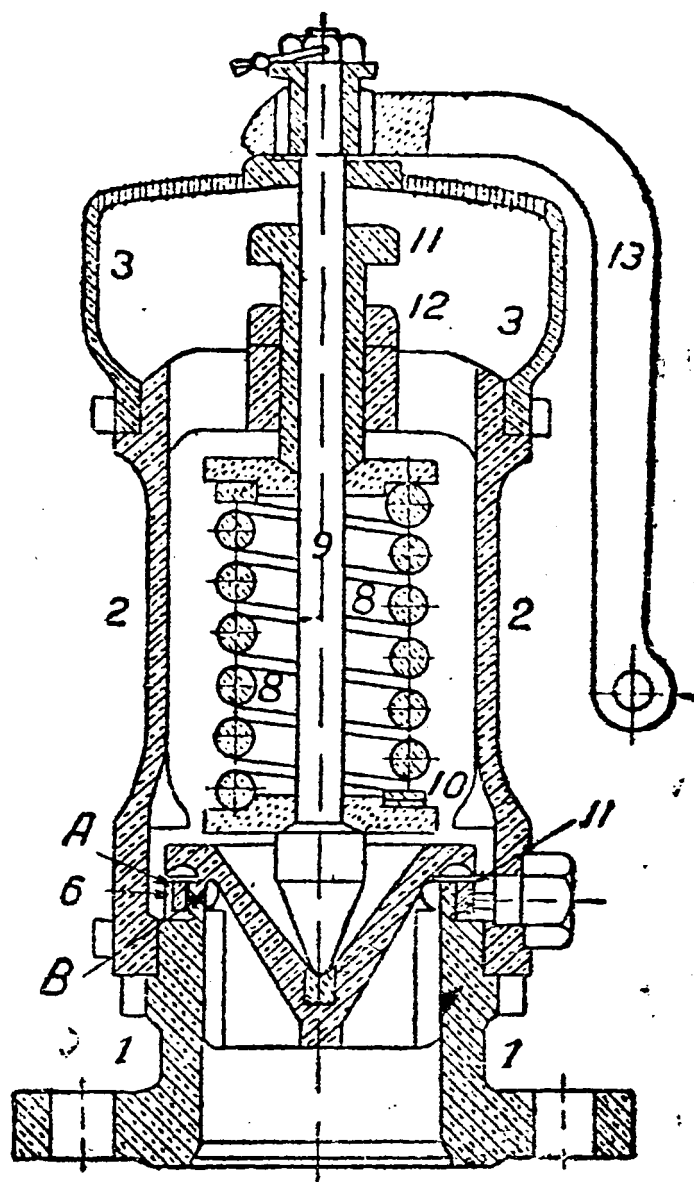


Рис. 124.

Предохранительный клапан котла (рис. 124)

При осмотре клапана обращается внимание на исправность пружины 8 в отношении ее высоты и упругости; на исправность резьбы винта 11, регулирующего нажатие пружины, исправность клапана 4, корпуса клапана 1 и кольца 6 и наконечник на исправность резьбы на корпусе клапана и других частях.

а) Ремонт клапана

При ремонте клапан 4 должен быть тщательно притерт.

По данным практики зазор между клапанами 4 и регулирующим кольцом 6 должен быть равен 0,5 мм, но постепенно с износом притирочной площади этот зазор уменьшается.

При ремонте на это нужно обратить внимание, иначе клапан будет неправильно—отрывисто—работать.

Установка клапана регулируется так, чтобы он начинал пропускать пар при давлении, превышающем рабочее на 0,3 атм., а при рабочем давлении должен садиться на место. Регулирование пружины производится по данным, приводимым в следующей таблице:

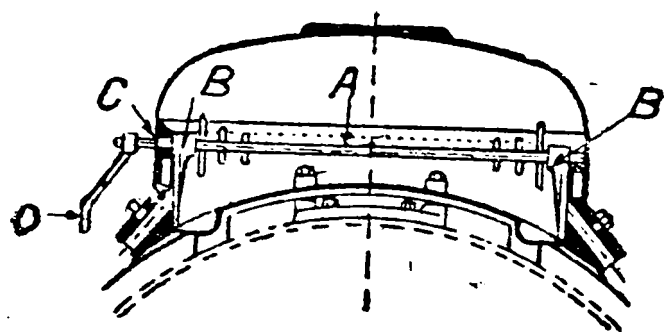


Рис. 125.

Давление пара в котле в атм.	Высота пружины в рабочем состоянии в мм
12	Около 110
13	„ 108
14	„ 105

Особенно сильно вытягиваются пружины у клапанов системы Рамботома. В случае ослабления пружин пропуск пара начинается при давлении ниже рабочего.

Бывают случаи, когда клапан садится на место только при давлении в 6—7 атм., тогда как рабочее давление—12 атм., что ни в коем случае недопустимо. Поэтому на состояние пружин должно быть обращено особое внимание.

Песочница (рис. 125)

При осмотре обращается внимание на исправность валика А, так как на нем укрепляются клапаны В. Валик А под действием усилий, передаваемых через кривошип D, может скручиваться и изгибаться.

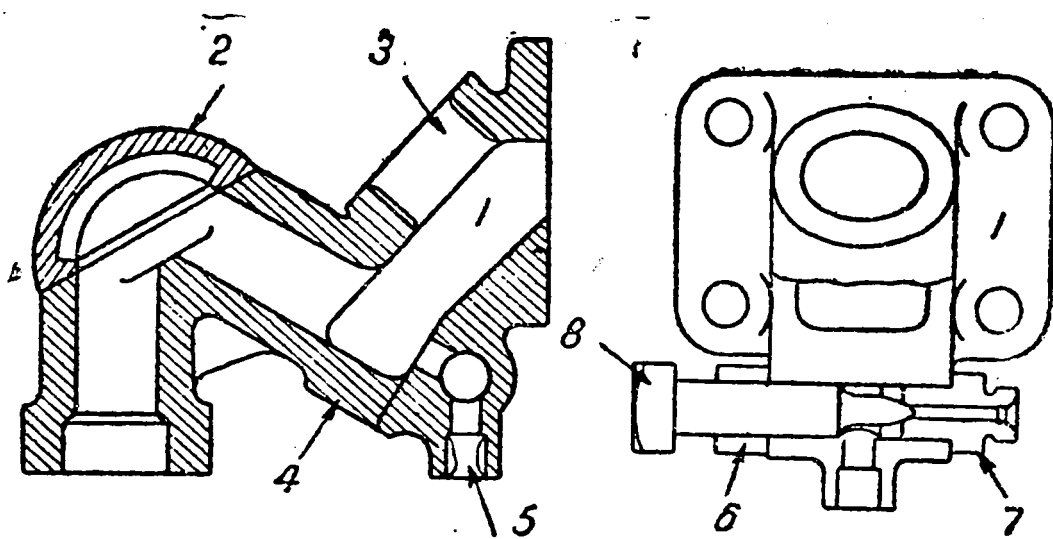


Рис. 126.

Правильная работа песочницы зависит от исправности клапанов и укрепляющих их нажимных болтов. Клапаны и болты часто ломаются вследствие сопротивления песка.

Подшипники клапанного валика также должны быть исправны, так как при их изношенности в песочницу может проникать вода от дождя, что ухудшает подачу песка.

Ремонт песочницы заставляет обращать на себя внимание, так как исправная работа песочницы имеет большое значение при работе паровоза.

Ремонт песочницы заключается в следующем.

Смена подшипников валика в случае значительного износа их. Клапаны *B* должны быть правильно установлены и плотно закрывать отверстие для подачи песка. При незначительной неисправности нарушается нормальная работа по подаче песка.

Крышка песочницы во избежание проникновения влаги должна стоять плотно.

Попадание воды будет препятствовать высыпанию песка.

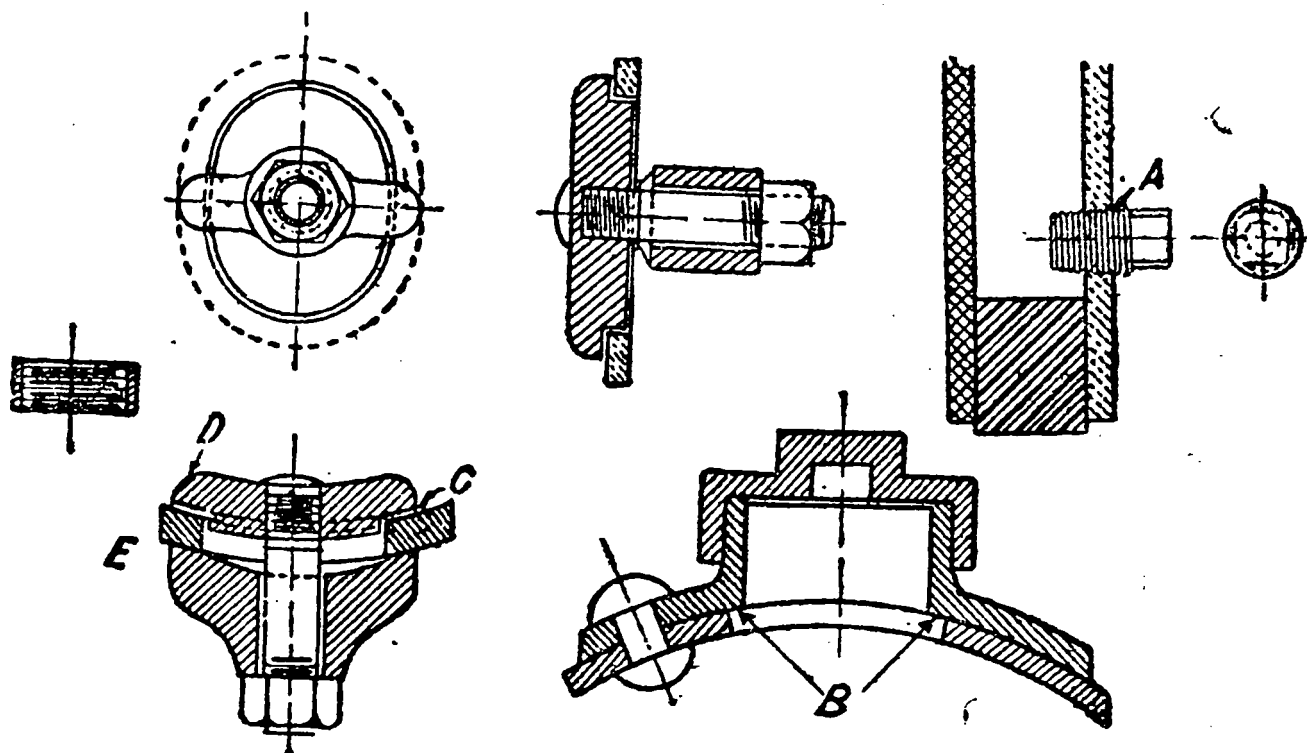


Рис. 127.

Кривошип *D* часто расшатывается на валике. Для устранения слабину при заводском ремонте при исправлении применяется заварка автогеном, в депо же отверстие в кривошипе подсаживают или в отверстие ставят прокладку.

В случае изгиба и скручивания валика неисправность устраняется выправлением его в горячем состоянии. Проверка действия механизма воздушной песочницы и ремонт его производится следующим образом.

Проверяется исправность крышки песочницы, исправность нарезки в местах 3 и 5 рис. 126, исправность клапана.

В случае неисправности резьбы ее необходимо проверить и пробки сменить.

Особое внимание должно быть обращено на регулирование воздушного клапана.

Промывные люки и их крышки

Ремонт промывных люков заключается в следующем (рис. 127):

В случае неисправности резьбы места для промывной пробки *A* ее нарезают вновь метчиком большого размера или конусным метчиком того же размера, пропуская его в этом случае несколько глубже. Пробка в этом случае меняется.

Максимальный допускаемый размер отверстия для промывной пробки—64 мм.

При дальнейшем увеличении отверстия пробки обваривают ацетиленом, разворачивают и вновь делают резьбу проектного размера.

Фланец люка *B* плотно пригоняют по котлу. При постановке его на прокладке под него попадает вода, пар и накипь, что вызывает в этом месте разъедание металла.

Овальные люки *C* ставятся на свинце. Предварительно поверхности *D* и *E* плотно пригоняются друг к другу, иначе свинец не дает требуемой непроницаемости.

Автоматическая шуровочная дверка системы Франклина (рис. 128)

При осмотре механизма шуровочной дверки необходимо обратить внимание на исправность поршенька и его колец, на зубчатую передачу на закрытие воздухопроводного отверстия, на исправность клапана 3 и пружины клапана и исправность воздухопроводящей трубы в отношении наличия на ней трещин и других дефектов.

При ремонте необходимо обратить внимание на состояние колец поршенька воздушного цилиндра, так как при пропуске колец поршнейек работать не будет. Вследствие большой тяжести дверки бывает поломка зубчатого колеса. В таком случае необходимо заварить шестерню ацетиленом и зубья вновь нарезать.

Воздушный клапан ремонтируется так же, как вообще ремонтируются клапаны.

Поддувало и устройство дверей

Дно и бока зольника—поддувала—очень быстро прогорают и разъедаются. В таком случае для их ремонта вырезают проржавевшие места ацетиленом и вваривают или ставят на заклепках латки.

Если изношены отверстия валиков и сами валики, их наваривают и затем соответствующим образом обрабатывают. Необходимо обратить особое внимание на плотную постановку зольника на раме, так как зола может попасть на буксы задней сцепной или поддерживающей оси. Попадание золы влечет за собой быстрый износ буксовых лиц и клиньев, что будет влиять на правильную работу других частей движения, кроме того зола может вызвать нагревание осевых шеек.

И н ж е к т о р (рис. 129)

Для ремонта инжектор разбирается, и отдельные детали подвергаются проверке по установленным пределам износа.

Проверке подлежит износ следующих деталей:

парового клапана 5 и его гнезда;

пробки 3 водоприемной трубы, так как благодаря попаданию частиц песка на нем появляются царапины, задиры и вообще износы от работы;

обратного клапана В и его гнезда;

конусов инжектора 9, 10, 11, 22 и их резьбы.

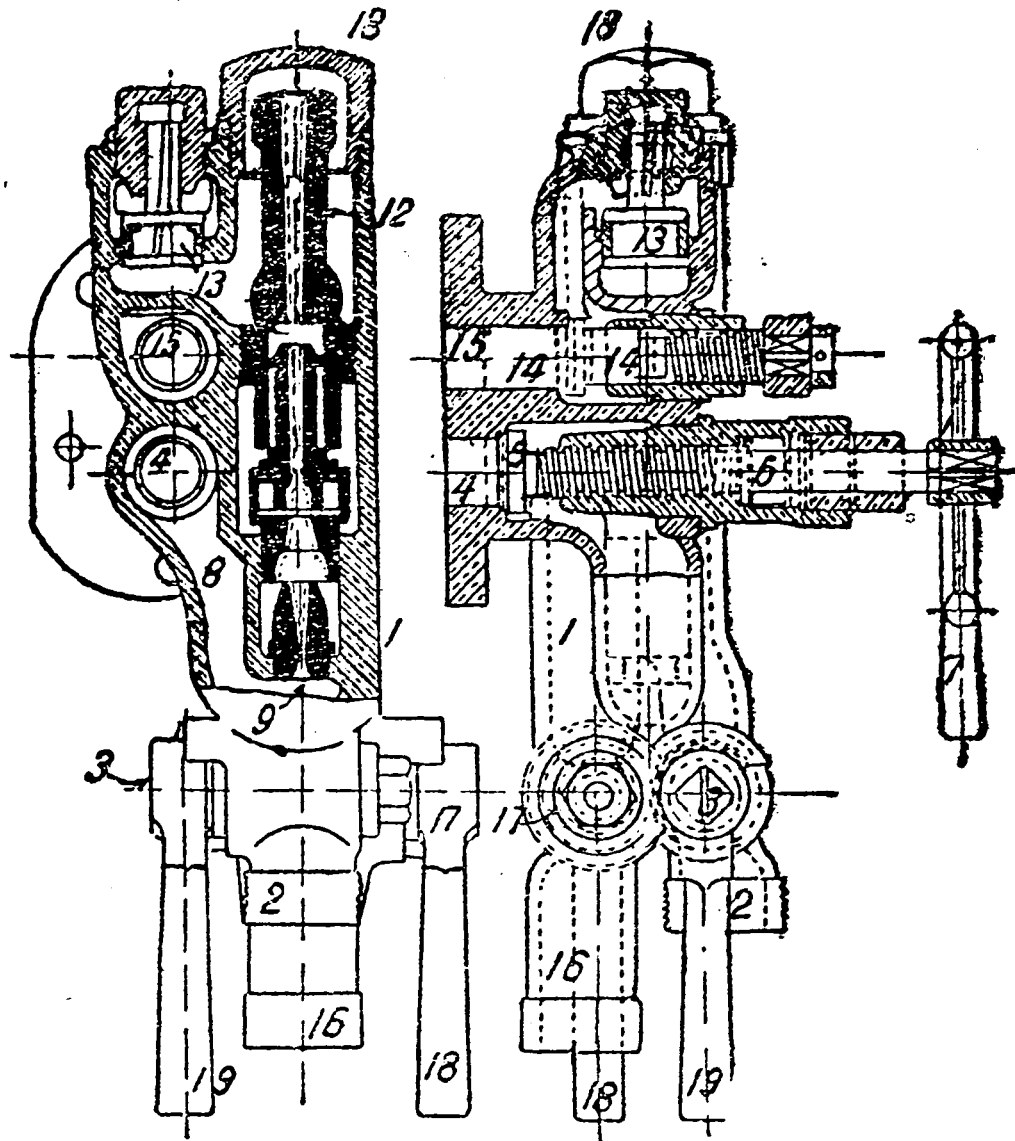


Рис. 129.

При проверке обратного клапана 3 оказывается, что неисправность его хвостовика является по большей части результатом ударов молотка. Очень часто, когда обратный клапан не совпадает с местом для хвостовика, его вгоняют внутрь ударами молотка, что конечно недопустимо. При таком отношении к инжектору постоянно будут наблюдаться пропуски.

При сборке необходимо следить, чтобы хвостовик клапана свободно, без перекоса, входил на место.

Следует проверить—нет ли трещин в корпусе инжектора, а также в том месте инжектора, где ставят обратный клапан.

Гнездо обратного клапана ставится на резьбе. В связи с износом резьбу приходится возобновлять, а это вызывает износ корпуса в месте постановки верхнего колпачка.

В нижеприведенной таблице указаны допуски износа частей инжектора Грешам.

Наименование частей инжектора	Допуски при ре- монте в мм	Допуски при из- носе в эксплоа- тации в мм
Толщина резьбы на стержне парового клапана 5 и резьбы во втулке для стержня тела	2	1,5
Толщина парового клапана ¹	4	2
Ширина притирочной ленты парового клапана . . .	5	—
Толщина резьбы стержня запорного клапана 14 и его втулки	2	1,5
Толщина запорного клапана ²	5	4
Ширина притирочной ленты запорного клапана . . .	5	—
Толщина обратного клапана	5	4
Ширина притирочной ленты обратного клапана . . .	2	3

а) Ремонт инжектора

Основные виды ремонта инжектора сводятся к следующему:

Если паровой, запорный и обратный клапаны и пробка водоприемной камеры имеют дефекты, упомянутые детали проверяют на станке и затем притирают по месту обычным способом.

Если дефекты имеются в корпусе, в гнездах клапанов, то их проверяют фрезами (шарошками). Притирка производится после проверки клапана и его места посадки.

Благодаря действию пара и воды конуса инжекторов сильно разъедаются. В этом случае они подлежат замене.

В случае появления больших дефектов на притирочном месте обратного клапана инжектора необходимо втулку сменить.

Если дефекты незначительны, можно место исправить, не вынимая втулки, проверив его фрезой (шарошкой).

На хвостовике клапана, как показано на рис. 129, делают четыре винтообразных канавки, или же в теле колпачка сверлят три сквозных отверстия таким образом, чтобы верхняя часть, где входят хвостовые клапаны, сообщалась с нижней частью, где поднимается клапан.

Делается это с той целью, чтобы вверху колпачка при подъеме клапаном не создавалось давление, препятствующее перемещению клапана.

Для прочности среднего сменяющегося конуса 11 в последнее время в Японии при его изготовлении применяют никелевую бронзу. Благодаря этому повышается прочность конуса, не наблюдается трещин и разрываний у фланца, а также становится значительно меньше отложение накипи.

Парозапорный клапан 5 подвержен также сильному износу. Для уменьшения такового в Японии производятся опыты с целью отыскания соответствующего металла, который, уменьшая износ клапана, увеличивал бы срок его службы.

В частности хороший результат, вдвое уменьшающий износ клапана, дал металл с содержанием алюминиевой бронзы и примеси никеля.

¹ За исключением толщины притирочного места.

² То же.

б) Испытание инжектора

Закончив ремонт, производят испытание инжектора.

Здесь описываются несколько способов испытания, проведенных в мастерских Хамамацу Японских государственных железных дорог.

Сначала испытывают инжектор на способность подавать воду из бака при температуре таковой выше 35°C .

Испытание производится при давлении несколько большем нормального.

При этом испытании не должно быть пропуска ни воды ни пара. При давлении в 13 атм. температура в баке должна быть выше 35°C , при разнице между уровнем воды в баке и положением инжектора в 1800 мм. Инжектор признается годным к работе, если при указанных условиях выдержит испытание.

в) Дефекты работы инжектора и причины, их вызывающие

Из вестовой трубы при закачивании воды вода не идет, а идет только пар.

В этом случае необходимо проверить следующее:

а) Не ослабло ли соединение водоприемной трубы и не проходит ли через имеющуюся неплотность воздух, который вызывает разрежение.

В этом случае для выяснения места неплотности и пропуска воздуха закрывают вестовой клапан и пускают пар через водоприемную трубу в тендерный водяной бак.

Пропуск пара покажет, где имеется неплотность соединений.

б) Часто имеют место засорения сеток водоприемной трубы или сеток в баке.

В этом случае, как и в предыдущем, пускают пар в тендер, а также производят осмотр сеток.

в) Необходимо убедиться, что запорный водяной клапан в тендере открыт, так как бывают случаи, что этот клапан падает и, закрывая отверстия водоприемной трубы, прекращает доступ воды к инжектору.

г) Не имеется ли засорения накипью или другими предметами обратного клапана, так как в таком случае получается обратное движение пара, который препятствует притоку воды.

д) Следует обратить внимание, не засорены ли конуса инжектора.

е) Инжектор работает, но вода в котел не поступает, а выходит через вестовую трубу

В этом случае необходимо проверить следующее:

а) Расстояние между паровым конусом и конусом смещения. Если это расстояние больше нормального, то разрежение и скорость движения воды уменьшаются. Вода в этом случае не в состоянии поднять питательный клапан. Правильное центральное расположение в этом случае имеет важное значение.

Все это должно быть тщательно проверено.

б) Случается, что после некоторого промежутка времени, когда инжектор работал правильно, он вдруг начинает терять воду, т. е. часть ее начинает вытекать наружу через вестовую трубу, и инжектор «срывает».

Причинами этого явления бывают засорение питательного клапана или сужение сечения питательной трубы в котле.

д) Пропуск клапанов

Беспрерывное падение инжектора через вестовую трубу, когда затягивающий клапан закрыт, указывает на пропуск пара этим клапаном.

Течь воды и пара через вестовую трубу указывает на пропуск обратного питательного клапана.

При беспрерывном пропуске пара через вестовую трубу инжектора для выяснения, откуда происходит пропуск пара, сначала испытывают закачивающий клапан. Если после закрытия главного вентиля от котла пропуск пара прекращается, значит причиной являлся этот клапан. Если же течь продолжается беспрерывно, то это указывает на пропуск питательного клапана.

На нижеприводимой таблице указаны количества воды, подаваемые инжектором при обычной температуре.

Давление в котле	№№ инжекторов				Примечание
	7	8	9	10	
10	82	110	137	160	Количества подаваемой воды указаны в л в минуту №№ инжекторов указывают на их мощность и диаметр питательной трубы
11,2	85	114	140	164	
12,6	89	119	144	168	
14,0	93	122	148	173	
15,5	91,5	125	152	177	

В следующей таблице показано количество подаваемой воды в зависимости от высоты уровня засасывания по опытным данным мастерских в Кокура.

Количество подаваемой воды в л в минуту

№№ инжекторов	Диаметр сопла в мм	Высота засасывания воды в м				Общий расход пара в минуту
		0,6	1,0	1,3	1,6	
9	9	126	119	115	102	17
		7,4	7,0	6,8	6,0	
8	9	109	100	95	91	18
		6,1	5,6	5,3	5,1	
8	8	103	87,7	79,5	—	16
		6,8	5,5	4,9	—	
8	8,5	103	106	105	101	16,6
		6,4	6,4	6,4	6,1	

Числитель—количество подаваемой воды, знаменатель—количество перекаченной воды при расходе 1 кг пара.

В следующей таблице показано количество воды, подаваемой инжектором, в зависимости от повышения ее температуры, и максимальная температура, при которой возможна работа инжектора.

Система инжектора	Диаметр сопла	Температура воды в баке (градусы Цельсия)						Температура, при которой невозможна работа инжектора (градусы Цельсия)
		27	32	38	43	49	54	
ГРЕШАМ	7,0	85	88	91	82	78	—	48,5
	8,0	98	98	100	93	80	—	50
	8,5	105	109	114	105	94	—	47
	9,0	114	136	136	130	114	—	50
	10,0	228	228	182	182	—	—	—
СЕЛЛЕРС	5,5	62	62	61	—	56	—	53
	6,5	74	—	74	—	60	—	53
	7,0	98	101	101	98	72	—	50
	9,5	98	101	109	98	74	—	50
	8,5	151	118	136	124	118	106	54
НАЗАН	6,0	80	80	—	61	—	—	47
	7,0	84	84	91	91	68	—	49
	8,0	91	91	96	100	105	—	51
ФРИДМАН	9,0	151	151	—	124	118	—	51

Стандартные размеры инжекторов

Размер № инжектора	Поверхность парообразования в м ²	Примечание
7	До 74	
8		
9	111	
	Свыше 111	

Таблица размеров в водоподогреватель

Серия паровозов	Трубки водоподогревателя				Поверхность нагрева А в м ²	Поверхность нагрева В в м ²	А-В %	Количество проходной воды	Насос			Скор.-двиг. воды в по-лореват. в м в минуту	Вместим. воды в по-лореват.	
	Диаметр в мм	Толщина в мм	Полезная длина в мм	Количество					Диаметр в мм	Ход поршня	Объем в метрах			
8620 {	Кнорра	22	1,50	1 575	84	9,2	88,4	10,4	10	110	200	1,90	1,12	39
	Вейнера	29	2,00	2 430	12	2,6	88,4	2,94	12	114,8	152,4	1,55	3,16	16
	Министерства	16	1,75	1 300	140	9,1	88,4	10,3	4	128	180	2,32	5,800	28
9600 {	Кнорра	22	1,50	1 575	122	13,4	127,8	10,5	8	140	253	3,58	1,05	64
	Вейнера	29	2,00	2 070	24	4,36	12,8	3,4	12	139,7	152,4	2,34	2,39	27
	Министерства	16	1,75	1 650	160	13,2	127,6	10,3	140	140	240,9	73,69	7,600	48
Д 50	Министерства	16	1,75	1 220	150	9,2	168,8	5,45	6	140	240	3,69	1,20	40

В о д о п о д о г р е в а т е л ь

В настоящее время на железных дорогах Японии применяются водоподогреватели типа министерства и Сумияма. В отношении способа нагревания воды указанные водоподогреватели несколько различаются друг от друга, но в отношении подачи нагретой и холодной воды различий нет. В том и другом случае подача воды производится помощью насоса. Насосы водоподогревателей имеют различных типов, как-то: типа министерства, Ямомато и Вейнера. Принятым типом надо считать насос Вейнера. Ниже приводится проверка действия и ремонт насоса типа Вейнера.

а) Проверка работы и осмотр насоса водоподогревателя

При осмотре насоса необходимо обращать внимание на следующее:

а) на исправность паровых и водяных труб в отношении появления трещин, надрывов и других повреждений;

б) на исправность поршневых колец и штока 10. Кольца необходимо проверить—нет ли износа, шток проверить—нет ли изгиба;

в) на исправность поршня водяного цилиндра и его эбонитового кольца;

г) на исправность главного золотника, золотниковой коробки, дополнительного золотничка, втулок и зеркала золотника;

д) на исправность всасывающих и нагнетательных клапанов 16 и 14 и их мест. Осмотреть клапаны и их места в отношении износа, появления забоин, выедин и других дефектов. Пружины проверить на их упругость. Подъем клапанов должен быть в 6 мм;

е) на исправность крйцкопфа 8, бокового рычага 5, золотникового направления 4 и золотникового штока 26;

ж) на исправное состояние установочных гаек 43 и 44;

з) на исправность штоков поршней парового и водяного цилиндра (в отношении изгибов и задиров).

Особенно надо обратить внимание на поршневой шток водяного цилиндра, так как на нем часто появляются продольные задирь, а также на гайку штока—она часто ослабляется. Сальник поршня водяного цилиндра часто пропускает. Во избежание этого применяют различные набивки, резиновые или ниточные, при чем ниточная набивка бывает сплетена из трех или четырех прядей. Плетение бывает ручное или машинное; после этого набивка пропитывается горячим салом с графитом. Негодную набивку сальника нужно сменить.

Р е м о н т н а с о с а в о д о п о д о г р е в а т е л я

а) Цилиндр паровой части насоса

Золотники парового цилиндра необходимо тщательно притереть. Часто ломается тяга распределительного золотника; поэтому на нее нужно обращать внимание и в случае искривления выправлять, а в случае обнаружения трещин и надрывов сменить. На обоих концах главного золотника надеть свободнодвигающиеся втулки, имеющие форму круглой трубочки, с тем, чтобы при износе золотника легче было ремон-

тировать. Гайки 43 и 44 под влиянием бокового рычага перемещаются вверх и вниз и легко изнашиваются. При осмотре надо обращать внимание на их состояние, неисправные и изношенные сменить.

б) Цилиндр водяной части насоса

Водяной цилиндр отливается из чугуна. После расточки втулки вставляют бронзовую втулку. В случае износа ее необходимо сменить.

Поршень отливается из бронзы, набивочные кольца делаются кожаные, эбонитовые или из особой набивки. При осмотре на перечисленные

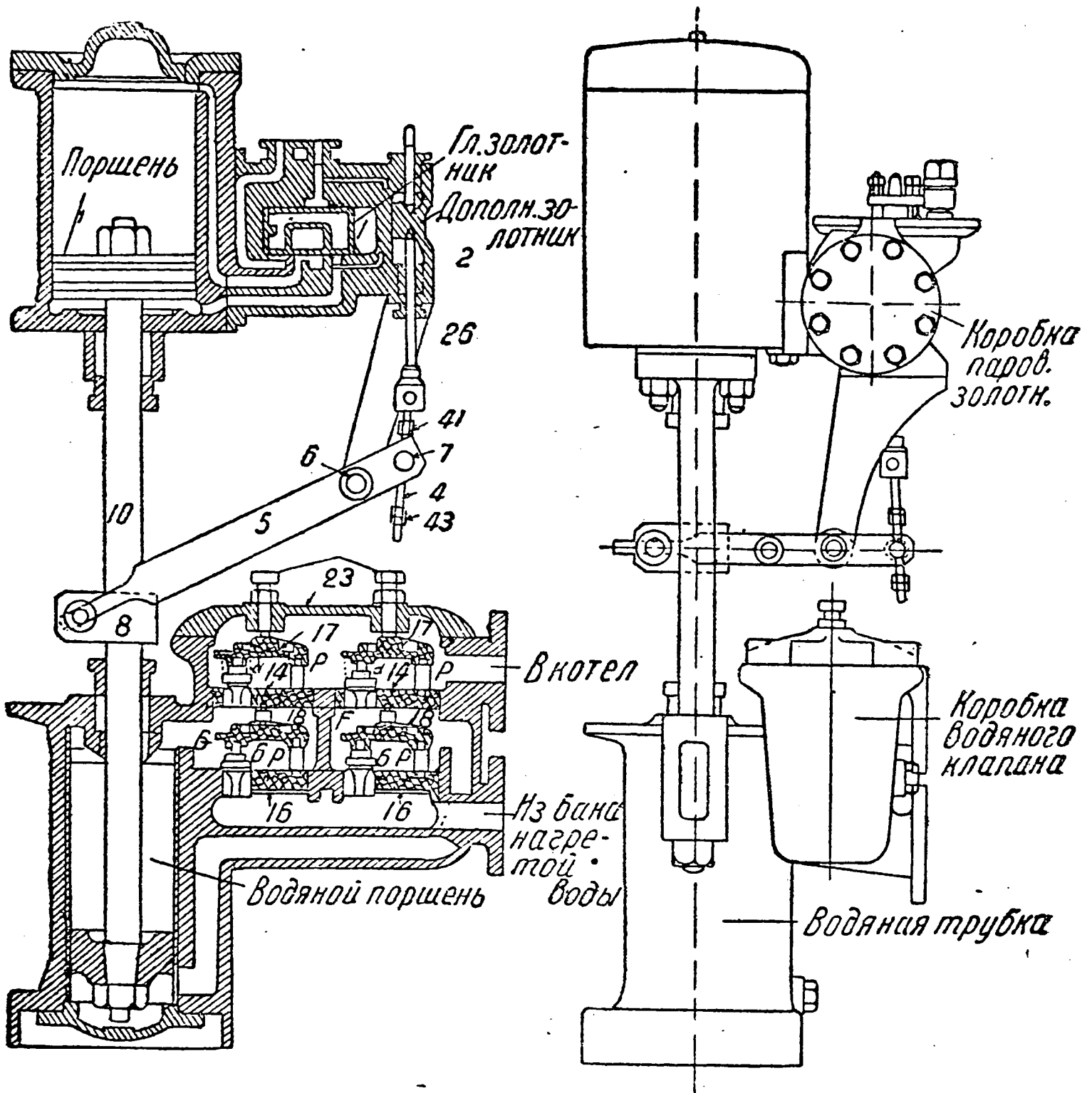


Рис. 130.

части должно быть обращено серьезное внимание. При обнаружении серьезных дефектов части должны быть сменены. Благодаря толчкам воды бывают случаи ослабления поршневой гайки, тогда ее нужно закрепить или сменить.

в) Клапаны водяной части насоса

Благодаря содержанию в воде песка на клапанах и их гнездах получаются вымоины и паразиты. Для предотвращения этого необходимо

часто чистить фильтр и бак. Поврежденные клапаны и их гнезда необходимо исправить. Исправление заключается в проточке клапанов и в фрезеровке гнезд с последующей притиркой. В связи с повторными проточками и притирками клапанов подъем их увеличивается. Клапаны устанавливаются на подъем в 6 мм. При подъеме клапаны ударяются в крышку и тем самым вызывают ослабление болтов, укрепляющих крышку (это бывает у насоса Вейнера и у насоса министерского типа); ослабляются болты, которыми укрепляются гнезда клапана. По мере износа удары увеличиваются, и наконец может случиться, что насос не будет подавать воду.

г) Регулировка дополнительного золотника

Продолжительность службы насоса зависит от ухода за ним. Трущиеся части необходимо регулярно и в достаточном количестве смазывать. Недостаток смазки вызывает заедание и задиры. Задиры на золотник могут вызвать пропуск пара в нерабочее пространство, отчего может остановиться насос. У насоса Вейнера, показанного на рис. 130, механизм золотника устроен так, что он приводится в движение от главного поршня. Благодаря этому износ валиков и разработка их отверстий на рычагах влияют на ход поршня, и поршень при своем движении ударяет в крышку цилиндра, или, наоборот, разработка валиков препятствует нормальному движению золотника, а это влечет за собой неполное открытие окон. На смазку валиков трущихся частей нужно обращать особое внимание. Часто ослабляются гайки для регулирования хода дополнительного золотника. Неправильный ход дополнительного золотника вызывает неправильную работу насоса.

Регулирование производится так: сперва дают поршню полный ход, крайнее положение поршня отмечают на штоке. Зная крайнее положение поршня, затем регулируемыми гайками ставят дополнительный золотник в положение, соответствующее крайним положениям поршня.

д) Осмотр и ремонт трубчатой части водоподогревателя (рис. 131)

1. При осмотре необходимо обратить внимание на следующее:
 - а) исправность крышек трубчатой решетки,
 - б) исправность трубчатой решетки в отношении наличия трещин и прогибов,
 - в) исправность трубочек, качество их постановки, наличие течи,
 - г) исправность прокладок, на которых поставлены крышки,
 - д) исправность самого корпуса и заклепок, которыми приклепаны угольники и опоры для него.

Ремонт подогревателя в основном сводится к устранению течи трубок. Ремонт трубок рекомендуется производить так же, как и ремонт труб в котле. Трубы подогревателя нагреваются отработанным паром, содержащим масло; поэтому время от времени необходимо производить его очистку. Заклепки водоподогревателя часто текут; поэтому при ремонте на них нужно обращать внимание и в случае обнаружения течи их сле-

дует обчеканить или сменить. После ремонта трубчатую часть подогревателя испытывают гидравлическим давлением на 2 атм. Вода из подогревателя подается в котел, при поступлении в который проходит через обратный питательный клапан. Обратные клапаны очень часто портятся; поэтому раз в месяц их нужно осматривать, ремонтировать

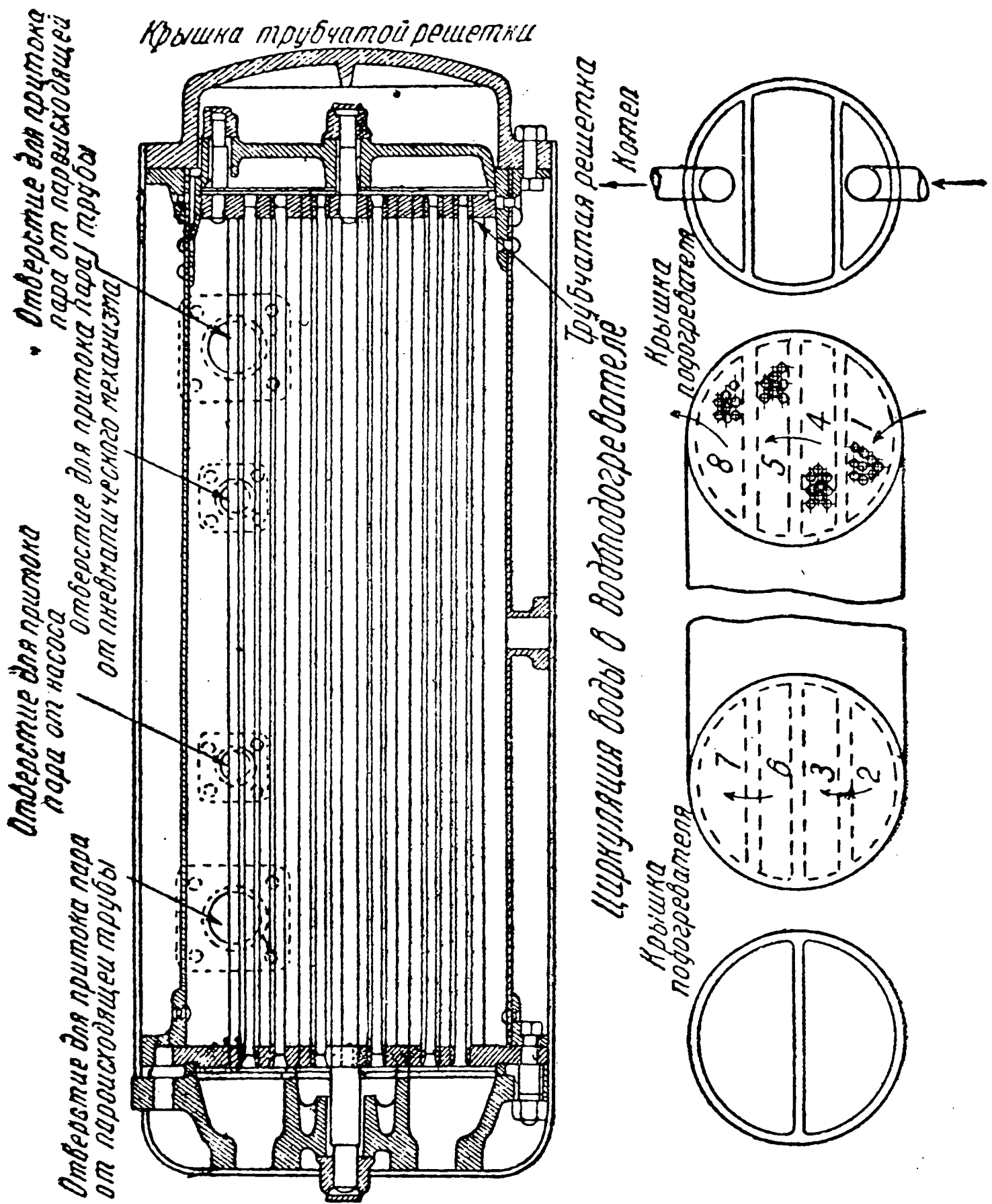


Рис. 131.

и притирать. Кроме того нужно проверять исправность пружин. Подогреватель Сумияма сравнительно мало требует ремонта, но часто портится обратный клапан (рис. 132, 133). При наличии серьезных дефектов клапан необходимо сменить. Маслоотделительный прибор следует промывать не реже одного раза в три месяца. Фильтр водовсасывающей трубы необходимо чистить каждый месяц. Проверка обратного клапана

на котле и насоса водоподогревателя Сумияма производится так же, как и у подогревателя министерского типа, показанного на рис. 134.

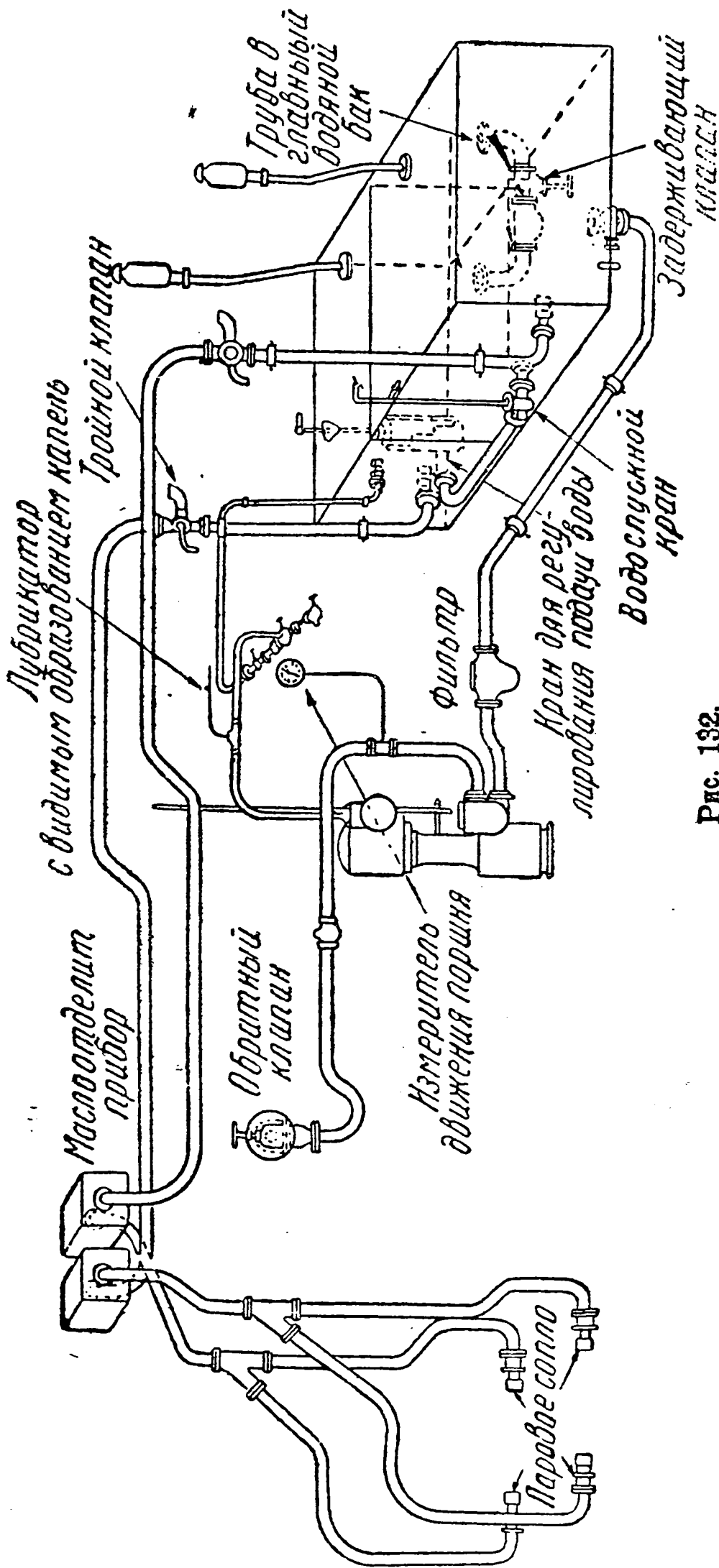


Рис. 132.

е) Проверка эффективности работы водоподогревателя

А. Проверка течи трубок на подогревателях, решетки, пропуск поршней и других частей производится следующим образом: закрывают обратный клапан на котле, затем приводят в действие насос, повышая давление до 15 атм., и затем измеряют число ходов поршня в минуту. Обычно оно колеблется в пределах 3—5. Если количество ходов поршня в минуту больше 5, это показывает, что какая-либо деталь нуждается в ремонте.

Б. Проверка течи водяных трубок и решеток производится следующим образом: если подогреватель имеет трубку для отвода пара из насоса, то ее временно заглушают так, чтобы в водоподогревателе была только подаваемая вода. После этого приводят в движение насос с обычной скоростью. Если при этом будет вытекать вода из трубы для удаления воды из подогревателя, то это указывает, что имеется течь труб решетки.

В. Проверка течи водяного поршня и обратного клапана насоса

производится так: помещают один конец всасывающей трубы в бак, предварительно определив его емкость. После этого регулируют ско-

рость насоса так, чтобы число ходов поршня в минуту достигало 20. Затем пускают насос и по количеству нагнетаемой воды за один ход поршня, деленному на объем водяного цилиндра, определяют степень эффективности. Эффективность не должна быть ниже 80%.

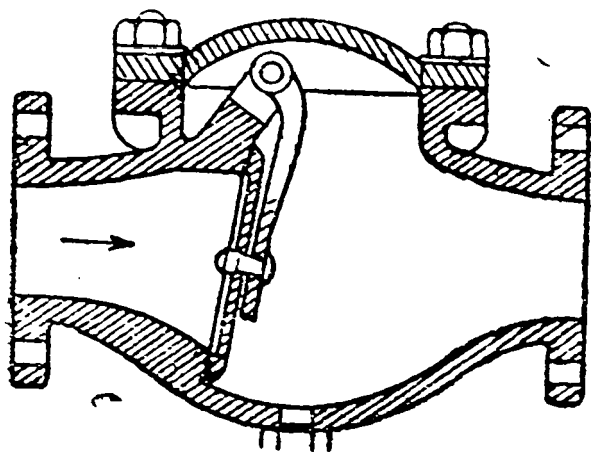


Рис. 133.

Г. Течь водяного поршня насоса определяют, удаляя крышку самой нижней части, при спускающемся ходе поршня.

Д. Пропуск клапанов характеризуется падением давления на манометре, после остановки насоса при отсутствии местной течи.

Е. Определение пропуска обратного клапана на котле производится следующим образом: во время остановки насосом накачивают немного холодной воды

в питательную трубу, которая ведет к обратному клапану. После этого определяют температуру воды в трубе прикладыванием руки: если вода нагревается, то это указывает на пропуск обратного клапана.

Ж. Пропуск прокладки на перемычках водоподогревателя узнается прикладыванием руки к крышке, к которой присоединяется питательная

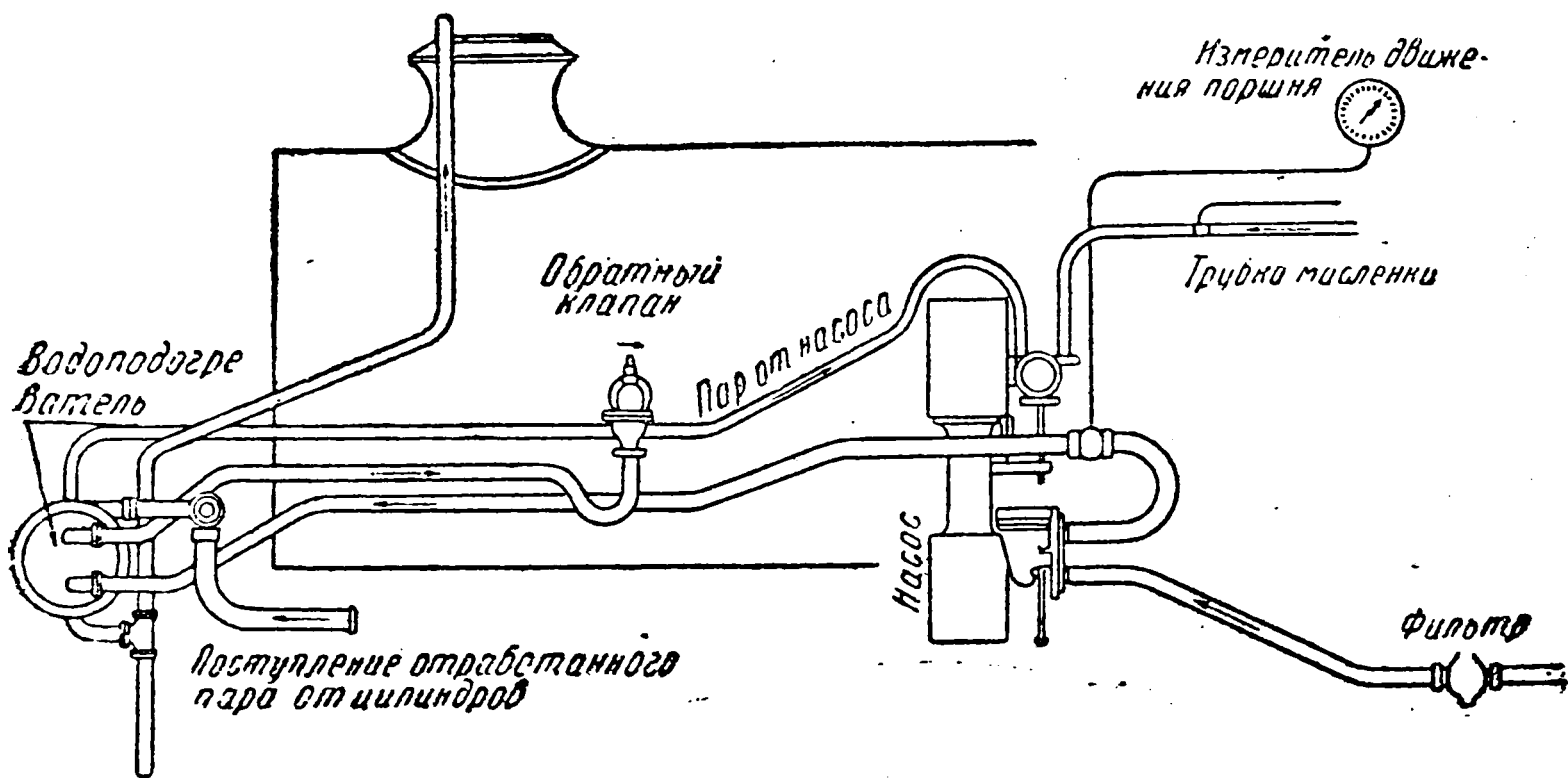


Рис. 134.

труба. При пропуске прокладки вода проходит внутрь подогревателя, вследствие чего в котел идет холодная вода.

З. Пропуск поршня парового цилиндра и дополнительного золотника узнается так: предварительно отнимают выпускную трубу насоса, затем для определения утечки приводят в действие насос и по силе выхода пара и по перерывам во время выхода определяют степень утечки.

Т р у б о п р о в о д ы

При заводском ремонте и при каждом шестимесячном осмотре проверяется исправность всех трубопроводов. Обращается внимание на наличие трещин, ослабление соединений, пропуск штуцеров. Прове-

ряется, не засорены ли и не смяты ли мелкие трубки. В отношении таких труб, как продувательные, необходимо обратить внимание на сечение конусов, так как оно часто уменьшается вследствие масляных осадков. Во время движения паровоза соединение труб расстраивается от сотрясения и толчков. Засоренные трубочки отжигают и легкими ударами выбивают образовавшийся нагар. Это относится главным образом к медным трубкам, которые достаточно нагреть и ударами деревянного молотка удалить всю загрязненность трубки. После очистки трубок их осматривают—нет ли трещин и выедин. Поврежденные места вырезают и приваривают новые куски.

а) Пайка труб

Для того чтобы к небольшим трубам припаять фланец (рис. 135), необходимо с лицевой наружной стороны фланца вокруг отверстия

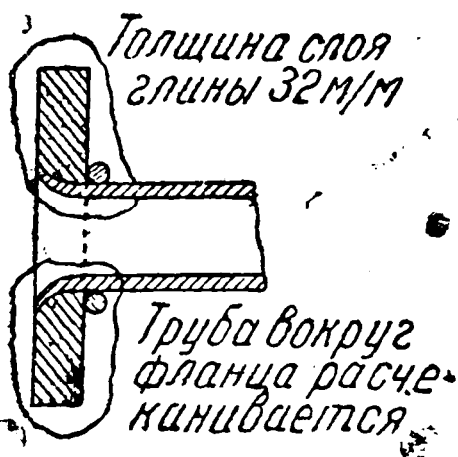


Рис. 135.

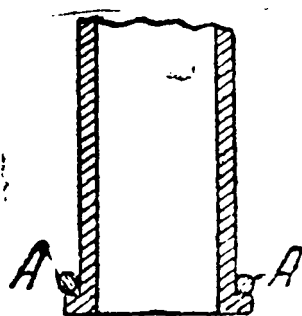


Рис. 136.

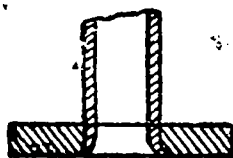


Рис. 137.

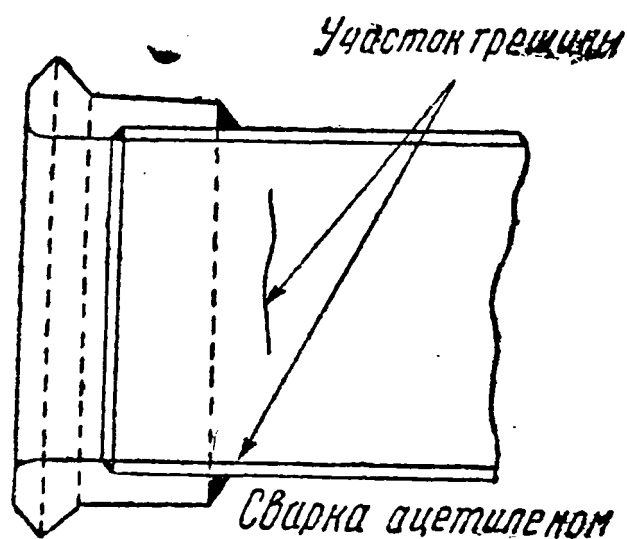


Рис. 138.

для трубы на прилежащем участке сделать заточку шириной 6 мм и глубиной 3 мм, а с внутренней стороны одеть трубу. Для того чтобы фланец не вышал, конец трубы расчеканивают и раздают во фланцы, иначе при наличии зазора между фланцем и трубой могут протекать пар или вода.

При пайке медных труб часть трубы около места пайки покрывают глиной и перевязывают асбестовым шнуром, оставив только запаиваемый участок. Для того чтобы глина не растрескалась и не развалилась, ее предварительно высушивают в горне. После этого в заточку кладут смесь припоя и буры. Нагрев ведут на коксовом горне. Когда нагрев трубы доходит до температуры расплавления припоя, припой расплавляется, и его палочкой с тонким концом равномерно распределяют по всей окружности. После этого вынимают трубу из горна, дают остыть и окончательно охлаждают водой.

В отношении труб диаметром меньше 25 мм процесс пайки не так сложен. Помещают буру и припой, как показано на рис. 136 буквой А, и затем нагревают для пайки. Смесь припоя и буры делается из двух частей припоя и одной части буры (по объему). Припой предварительно промывают раза три и затем после оседания составляют смесь в указанной выше пропорции. К смеси добавляют соответствующее количество

воды и варят. По окончании варки смесь охлаждают. Во время охлаждения смесь необходимо хорошо перемешивать, иначе она может затвердеть и оказаться негодной для пайки. Вместо сырой буры употребляют ее в виде порошка. Получается он после нагрева и растирания. Состав смеси следующий: 4 части глины, 6 частей песка и 4 части асбеста. Если в составе много глины, она легче трескается, и в этом случае можно добавлять немного соли.

б) Паровходящие и пароисходящие трубы (рис. 137 и 138)

Места, подвергающиеся сильному действию нагрева и сырого пара, часто имеют трещины. С наружной стороны труб обыкновенно появляются выедины. Медные трубы сравнительно меньше подвергаются выединам, но зато больше имеют трещин у фланцев. На медные трубы при наличии трещин ставят латки, а на стальных трубах трещины заваривают ацетиленом. Испытание производят на 20 атм. Во время гидравлического испытания трубу испытывают легкими ударами деревянного молотка с целью иметь большую гарантию выявления дефектов.

в) Регуляторная труба

При осмотре регуляторной трубы необходимо обратить внимание на исправное состояние места, показанного на рис. 137, так как трещины чаще всего появляются в этом месте. Также необходимо убедиться в исправности места прилегания прокладного кольца. Причины частого появления трещин на месте, указанном на рис. 138, много, но в основном они сводятся к следующему: центр изогнутой трубы, находящейся в нижней части регуляторной головки, не совпадает с центром постановки парособирательной трубы на передней решетке котла. Место постановки на решетке имеет сферическую поверхность, которая делается с целью лучшей центровки при постановке трубы. Если сначала закрепить прямую трубу к решетке, а после этого ставить изогнутую трубу, то сферическая поверхность теряет свое назначение, и закрепленная прямая труба не сможет пружинить, вследствие чего получатся трещины. Поэтому сначала нужно поставить и закрепить изогнутую трубу, а после уже закреплять прямую трубу.

Происхождение трещин бывает кроме того от качества приварки сферических наконечников на конец трубы. Сферический наконечник толще стенки трубы; неопытный сварщик может перегреть металл трубы, отчего он потеряет свою прочность. Во избежание этого при заварке нужно вперед нагревать сторону сферического кольца так, чтобы труба нагревалась передающейся теплотой от наконечника. При таком ведении нагрева пережога металла трубки не будет. При ремонте паровоза парособирательные трубы обязательно испытывают. В паровозах с перегретым паром сферические кольца имеются с обеих сторон регуляторной трубы; поэтому прежде всего притирают фланец трубы на решетке, затем пригоняют к гнезду коробки и притирают. После этого трубу закрепляют болтами и ставят в коллектор пароперегревателя.

Способы изгибания труб зависят от величины и степени изгиба. Обычно медные трубы более 30 мм и стальные более 25 мм диаметром

для изгибания наполняют до отказа сухим песком, а потом нагревают. После этого закрепляют один конец и по шаблону, сделанному из проволоки, загибают трубу, поливая концы холодной водой. По этому способу можно гнуть трубы до дуги, равной двойной длине диаметра трубы. Кроме этого способа трубы изгибают помощью сжатого воздуха на прессе. Для этого предварительно их нагревают до темно-красного цвета.

в) Притирка шарового соединения

Прежде притирка сферического соединения по его гнезду производилась вручную с маслом и наждачным порошком. Теперь на притирку употребляется приспособление, указанное на рис. 139. Этот способ заключается в следующем: на конец пневматической машинки одевается сферическая свинцовая шайба, обложенная наждачной бумагой диаметром, соответствующим гнезду. Затем, приставя плотно свинцовый шар к гнезду, производят вращение. Для притирки плоского соединения вместо сферической шайбы применяется плоская.

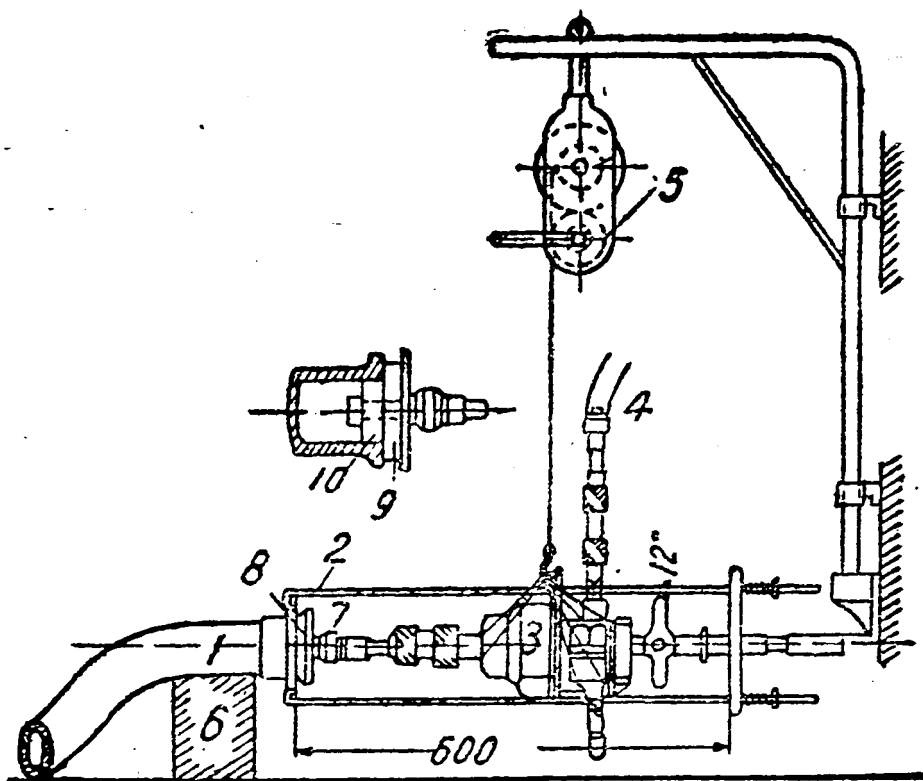


Рис. 139.

д) Прокладка между фланцами труб

В последнее время между фланцами труб при их соединении ставят прокладку, состоящую из асбеста и гранита. Прокладка имеет вид шайбы. Также ставят вместо описанной прокладки проволоку красной меди или асбест с кольцеобразной сердцевинкой из латуни. Для соединения труб, подвергающихся высоким давлениям пара, применяют сферические бронзовые кольца, прокладки красной меди или такие, какие употребляются для постановки труб элементов пароперегревателя, т. е. кольцевидные прокладки, внутри которых находится асбест. При постановке указанных прокладок их необходимо покрывать свинцовыми белилами. Места, подвергающиеся действию пара и воды, например промывные люки, ставят на прокладках из свинца. Соединения, подвергающиеся действию воды, ставят на резиновых прокладках. Резина по своему свойству стойкая по отношению к воде, но при действии тепла становится хрупкой и твердой; поэтому не применяется для соединения труб, подвергающихся действию пара.

VII. ХАРАКТЕРИСТИКА НОРМАЛЬНОГО ЗАВОДСКОГО РЕМОНТА ПАРОВОЗНОГО КОТЛА И ПРЕДЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ЕГО ЧАСТЕЙ, ДОПУСКАЕМЫЕ ПРИ ВЫПУСКЕ ИЗ ТАКОВОГО, ПРИНЯТЫЕ НКПС СССР

Для сравнения допускаемых износов частей паровозного котла на железных дорогах Японии помещаются нормы таковых, принятые у нас.

Во время ремонта котла на нем производятся нижеследующие работы: ремонтируются отдельно вся арматура и гарнитура котла, паропровод, элементы и коллектор пароперегревателя, паро-воздушные клапаны; вынимается согласованное количество дымогарных и жаровых труб, после чего все доступные части котла и топки, обмытые водой, очищаются от грязи и накипи; производится осмотр котла; ремонтируются годные и сменяются негодные листы, заклепки, связи, анкерные болты и прочие части и переклепываются или обчеканиваются текущие швы.

З а д н я я р е ш е т к а

При выпуске из ремонта толщина решетки должна быть не менее:

	Медной	Железной
В трубчатой части	18 мм	10 мм
В подрешеточной части	7 "	6 "

С предварительного согласия дороги толщина трубчатой части медной решетки может быть допущена и менее 18 мм.

При толщине менее указанной в разных местах площади решетки она должна быть заменена новой; если места с такой толщиной расположены на площади больше 0,1 м², то должна быть поставлена новая подрешеточная часть; если эта площадь менее 0,1 м², то разрешается постановка латки. Общий прогиб решетки должен быть не менее 12 мм, а частный прогиб подрешеточной части между четырьмя связями—не более 3 мм.

Ширина кромки от центра заклепки должна быть не менее 25 мм, считая по нижнему обрезу для старых решеток, и не менее 33 мм для новых решеток.

Диаметр отверстия для дымогарных труб в новых решетках должен быть 40 мм при постановке труб без прокладных колец и 42 мм—при постановке труб с прокладными кольцами.

Разработка отверстий для труб после их проверки цилиндрической разверткой не должна превышать по диаметру 52 мм для железных и 50 мм для медных решеток; при этом у медных решеток для отверстий больше 48 мм должны ставиться втулки на резьбе, а у железных реше-

ток в отверстие труб должны вставляться медные кольца толщиной в 2—3 мм.

Разработка отверстий для жаровых труб при медных решетках разрешается до 116 мм, при чем разработка свыше 8 мм по диаметру против альбомных размеров должна устраняться постановкой втулок на резьбе. Разработка отверстий для жаровых труб по диаметру при железных решетках разрешается до 120 мм; при этом постановка медных втулок производится или без резьбы, но с последующей приваркой труб к решетке, или на резьбе, но без приварки.

Втулки для жаровых труб должны расчеканиваться со стороны воды.

Диаметр подкатанной части жаровой трубы должен превышать отверстие для постановки трубы не меньше чем на 6 мм.

Овальность отверстий допускается для дымогарных труб в 0,5 мм и для жаровых труб—в 1 мм. Выпучины и неровности решетки должны быть выправлены, а трещины исправлены заваркой или постановкой заплат, с вырубкой поврежденного места; засверливание шурупами трещин не разрешается. Одиночные трещины в простенках между отверстиями для труб разрешается заваривать; кроме того на медных решетках разрешается постановка пластырей со стороны воды толщиной не свыше 8 мм, укрепляемых заклепками и втулками на резьбе с буртиками со стороны воды. Разрешается постановка латок в загибах трубчатой части решетки со стороны огня с вырубкой поврежденного места, с закрытием до шести штук труб.

Разрешается постановка новой подрешеточной части из однородного с решеткой материала; при этом заклепочный шов должен быть между вторым и третьим рядами связей от верха, считая в том числе и лапчатые связи.

Толщина новых решеток как в верхней, так и в нижней части должна быть 15 мм.

З а д н я я с т е н к а

При выпуске из ремонта толщина задней стенки и кромки горловины шуровочного отверстия должна быть не менее: медной—7 мм, а железной—6 мм. При толщине менее указанной в разных местах площади стенки она должна быть заменена новой; если места с такой толщиной расположены на площади больше 0,1 м², то должна быть поставлена полустенка; если же эта площадь менее 0,1 м², то разрешается постановка латки. Общий прогиб должен быть не более 15 мм, а частный— между четырьмя связями—не более 3 мм. Все выпучины и неровности должны быть выправлены; трещины должны быть исправлены заваркой или постановкой заплат с вырубкой поврежденного места; засверливание трещин шурупами не разрешается.

Постановка полустенки на заклепках разрешается не менее как на пять рядов связей, считая от обвязочного кольца, за исключением паровозов серии Е. Разрешается постановка заплаты вокруг шуровочного отверстия, захватывающей при постановке ее на заклепках не менее одного ряда связей со всех сторон, с обязательной вырубкой поврежденного места; на паровозах серий А, Н и О разрешается постановка горловины на заклепочный шов, не захватывая связей. В случае кон-

структивных особенностей паровозов, не позволяющих у кольца делать один заклепочный шов, разрешается ставить заклепки попеременно между связями. Одновременное присутствие на заклепках полустенки и латки вокруг шуровки не разрешается

При маломерности кромки шуровочной горловины медной задней стенки разрешается постановка медных заклепок с увеличенными и смещенными (эксцентричными) головками по японскому способу, но только при условии неимения трещин от заклепочных отверстий до кромки горловины.

Разрешается постановка затем латки в верхнем изгибе на один ряд связей, считая сверху.

Нормальная толщина новой железной задней стенки должна иметь 11 мм, но допускаются отступления до 9—11 мм.

Б о к о в ы е с т е н к и

При выпуске из ремонта толщина боковых стенок должна быть: медных—не менее 7 мм и железных—6 мм. При толщине менее указанной в разных местах площади стенки она должна быть заменена новой; если места с такой толщиной расположены на площади больше 0,1 м², то должна быть поставлена полустенка; если же эта площадь менее 0,1 м², то разрешается постановка латки.

Постановка полустенок на заклепках допускается не ниже девятого ряда связей, считая от обвязочного кольца у задней стенки, но с тем, чтобы соединение шва было на ровной поверхности и во всяком случае выше свода и не выше третьего ряда связей, считая сверху от потолка. Общий прогиб боковых стенок должен быть не более 15 мм, а частный— между четырьмя связями не более 3 мм. Большие выпучины и неровности должны быть выправлены; трещины должны быть исправлены заваркой или постановкой заплат с вырубкой поврежденного места.

Разрешается постановка железных полустенок при медном шинельном листе. Постановка железных заплат на медных листах запрещается. При обнаружении на боковых стенках топки трещин, выпучин и отдулин должно быть произведено тщательное исследование причин их образования, при чем особое внимание должно быть обращено на чистоту стенок котла. Нормальная толщина новых боковых полустенок—10 мм; допускаются отступления до 9—11 мм.

При наличии поврежденных мест на боковых стенках исключительно в местах прилегания к топочной раме разрешается постановка заплат по всей длине стенки с вырубкой поврежденной части на высоту 1—2 рядов связей, с постановкой внизу на заклепки грязевого кольца и обваркой шва сверху электросваркой.

П р и м е ч а н и е. Если на подрешеточной части, задней стенке или боковых стенках имеются следы ненормально глубокой обчеканки головок связей или заклепок, глубиной до 3 мм и более, а также трещины от отверстий связей или заклепок, то наименьшая толщина вышеназванных старых топочных железных листов, допускаемая при выпуске из ремонта, повышается до 7 мм.

При выпуске из ремонта толщина потолка должна быть не меньше: медного—8 мм, а железного—7 мм. Если число мест с меньшей толщиной больше 6, то потолок должен быть сменен. Нормальная толщина нового железного потолка—11 мм, но допускаются отступления до 9 мм.

При смене потолка одновременная постанoвка боковых полустенок не допускается. Общий прогиб потолка должен быть не больше 15 мм, а частный—между четырьмя анкерными болтами—не более 3 мм.

Выпучины и неровности потолка должны быть выправлены; при обнаружении их, а в особенности трещин, должно быть произведено особо тщательное исследование причин их образования с обязательным осмотром потолка изнутри котла.

Получившиеся от развальцевания труб трещины от заклепочных отверстий шинельного листа до конца его кромки должны быть тщательно заварены автогенным способом. Разрешается оставление трещин от заклепочных отверстий старого медного шинельного листа до кромки его при условии, если эти трещины не расходятся, не идут дальше заклепочных отверстий, расположены не ближе как через две заклепки одна от другой, и число их по всему шву не более 8 штук. Разрешается постанoвка пояса шинельного листа шириной не менее трех рядов анкерных болтов, кроме паровозов серии О, и со спуском на боковые стенки не менее как на три ряда связей, а при наличии боковых полустенок—с запуском его под их кромки и соединением общим швом; в последнем случае разрешается постанoвка железного пояса на медном шинельном листе. Разрешается постанoвка составного пояса из трех частей со швами на боковых стенках между вторым и третьим рядами связей, считая сверху. Разрешается удлинять верхний борт решетки и переносить заклепочный шов решетки с потолком на новое место.

При составлении старой задней решетки разрешается оставлять без исправления подъем потолка у задней решетки при условии отсутствия трещин от заклепочных отверстий до кромок шинельного листа. Указатели неба топки и пизшего уровня воды и нижний водопробный кран должны в этом случае соответственно переноситься.

Все швы полустенок, горловинных латок и поясов должны ставиться путем заварки или же на заклепках; постанoвка на шурупах ни в каком случае не разрешается. Все швы должны располагаться между рядами связей или анкерных болтов; смешанные швы допускаться не должны. Все исправления в топке, сделанные ранее с отступлениями от настоящих правил, могут быть оставлены при заводском ремонте лишь с согласия инспектора-приемщика и с оформлением актом удовлетворительной службы и безопасности сделанных отступлений.

Перед клепкой все заклепочные отверстия (дыры) должны проверяться булавкой: лопнувшие, текущие, обгоревшие или выеденные жесткой водой заклепки должны заменяться новыми; текущие швы должны переклепываться или прочеканиваться. Все пробитые кромки должны обрубаться, не свыше однако чем на 25 мм от центра заклепки и от края головки, не менее 5 мм по нижнему обрезу. Заклепки в грязевой раме (обвязочном кольце) должны ставиться строго цилиндриче-

ской формы или точеные через дыры, проверенные разверткой. Кромки листов у грязевого кольца могут иметь и меньшие размеры, при чем в таких случаях рекомендуется их приваривать.

Размеры кромки железных листов топки после их наплавки могут превышать альбомные размеры, но на величину не более 15 мм.

Все вынутые старые решетки и задние стенки, предназначенные к постановке вновь, должны быть выправлены, отожжены перед второй их постановкой путем нагрева их до светло-красного цвета и медленного охлаждения в воздухе—для железных и до красного цвета с последующей замочкой в воде—для медных.

Вновь загнутые решетки, задние стенки и отдельные горловины должны также подвергаться отжигу.

Б о к о в ы е с в я з и

При ремонте должны быть сменены все лопнувшие и текущие связи; кроме того должны быть сменены все обгоревшие медные связи, расположенные на высоте до восьмого ряда, считая снизу, и не ниже свода, имеющие высоту головок менее 4 мм. Восстановление размеров головок наваркой запрещается. Наибольшая разработка отверстий для постановки новых связей допускается до 35 мм по наружному диаметру резьбы. При большем диаметре отверстий они должны завариваться до нормального размера; в виде исключения при медных топках разрешается постановка медных связей диаметром до 40 мм; кроме того при медных шинельных листах топки разрешается постановка втулок на резьбе для связей Тэта. Новые связи ставятся железные; диаметр шейки (гладкой части) новой связи при всех диаметрах ее концов должен быть в точности по альбомному чертежу или стандарту; переход от нарезанной части к гладкой должен быть закруглен. Разрешается оставление наружных концов связей нерасклепанными. Разрешается раздача контрольных отверстий наружных концов связей, а со стороны огня—только в виде исключения, но обязательно параболическими (бочкообразными) бородками, не допуская увеличения диаметра контрольных отверстий более 8 мм. Утонение связей у стенок топки от разъедания допускается не более как на 3 мм.

Выпуск снаружи стенок ввернутых топочных связей для образования головки должен быть для медных связей—13 мм, а для железных—10 мм. Выход резьбы в водяное пространство должен быть не более 10 мм. Контрольные отверстия в боковых, лапчатых и поперечных (надтопочных) связях должны просверливаться с обеих сторон диаметром в 5—6 мм на глубину в боковых и надтопочных связях при железных стенках—35 мм и при медных—40 мм; разрешается и меньшая глубина, но при условии превышения на 5 мм длины резьбы, а в лапчатых с таким расчетом, чтобы они входили в лапу не менее как на 5 мм. При изготовлении новых связей из старых анкерных болтов предварительно все старые анкерные болты должны быть подвергнуты отжигу с последующим медленным охлаждением, после чего 3% старых болтов должны быть испытаны в холодном состоянии на изгиб вплотную и при этом не должно обнаруживаться никаких признаков разрушения. Снос связевых отвер-

стей допускается не более $\frac{1}{10}$ (угол отклонения связи от нормального положения по чертежу).

А н к е р н ы е б о л т ы

При ремонте должны быть сменены все лопнувшие и текущие анкерные болты; кроме того должны быть сменены все болты, головки которых имеют размеры ниже следующих:

	При постановке анкерных болтов сверху	из топки
Высота головки болта	6 мм	8 мм
Превышение диаметров головки наружного диаметра резьбы, прилегающей к головке	9 "	10 "

Наибольшая разработка отверстий для постановки новых болтов допускается в кожухе до 40 мм, в потолке топки при цельных откованных головках—40 мм, а при образовании их расклепкой—35 мм по наружному диаметру резьбы; при большей разработке они должны завариваться до нормального размера. Контрольные отверстия в анкерных болтах должны просверливаться диаметром 5—6 мм на глубине 35 мм и только у новых болтов. Квадраты у головок болтов могут быть оставлены высотой не более 20 мм. Постановка на анкерных болтах со стороны топки гаек на резьбе взамен образования головок расклепкой воспрещается. Утонение анкерных болтов у поверхности потолка допускается не более как на 5 мм по диаметру против чертежа. Разрешается оставление паружных концов анкерных болтов нерасклепанными.

При смене задних решеток надлежит обращать внимание на плотное прилегание скоб (балок) передних рядов анкерных болтов к верхнему загибу решетки всей их площадью.

Д ы м о г а р н ы е и ж а р о в ы е т р у б ы

Разрешается постановка старых труб, но наваренных только новыми наконечниками из цельнотянутых труб; при этом износ старых труб по весу допускается не выше 25%; после наварки трубы должны быть испытаны гидравлическим давлением в 30 атм.; труба должна быть продержана под полным давлением 2—3 мин., в течение которых она должна тщательно осматриваться при остуживании ее легкими ударами ручного молотка. На старых трубах разрешается иметь до трех сварок. При медных решетках разрешается постановка труб как с медными, так и с железными наконечниками при условии, чтобы они были на одном паровозе однородными. При железных решетках трубы должны ставиться с железными наконечниками и с медными прокладными кольцами толщиной 2—3 мм и длиной во всю толщину решетки; для жаровых труб должны ставиться втулки толщиной в 3—8 мм на резьбе и расчеканиваться. Передние концы труб должны выступать из передней решетки в дымовую коробку не менее как на 10 мм; задние концы дымогарных труб должны осаживаться (подкатываться) на такую длину, чтобы величина осаженой части трубы внутри котла после ее постановки была

около 50 мм, с применением раздачи трубы шариковым раздатчиком у решетки со стороны воды, или же должна быть двойная подкатка, при чем на конце трубы она делается короткая на длину толщины решетки плюс выход из решетки для образования борта. Рекомендуется приварка концов железных труб к железным задним решеткам.

К о ж у х т о п к и

Толщина оставляемых при ремонте старых листов в кожуха должны быть не меньше 7 мм за вычетом выедин. Для предупреждения дальнейшего углубления выедин надлежит их заваривать, в особенности у обвязочного кольца, а также у люковых отверстий. Промывательные люки и их места должны быть проверены, а круглые люки кроме того притерты; негодные промывательные люки и их гнезда должны быть заменены. Разработка связанных дыр на кожухе допускается до 35 мм, а при большей разработке отверстия должны свариваться; в исключительных случаях разрешается ставить втулки на резьбе не более 10 шт. под ряд и не более 20 шт. на одной стенке.

Ширина кромок листов до центра заклепки после обрубки и подчеканки не должна быть менее 25 мм по нижнему обрезу.

На лобовом листе разрешается одновременная постановка, кроме наделки во всю ширину лобового листа, еще шуровочной горловины или шуровочной заплатки и двух наделок у боковых люков, а также наделки в верхнем загибе листа, если не удастся выедины, трещины и прочие недостатки устранить заваркой.

На ухватном листе разрешается постановка одной наделки во всю ширину листа на два ряда связей и двух наделок на верхние люки. Кроме того разрешается, а на паровозах серии С и С^У рекомендуется постановка наделок в верхней части смычного листа.

На боковых листах разрешается постановка наделок во всю ширину листа не менее как на три ряда связей, не выше в того ряда связей, считая сверху, и не ниже карманных угольников.

Угловые промывательные пробки на лобовом листе должно быть заменены люками.

Ц и л и н д р и ч е с к а я ч а с т ь

Если имеются единичные выедины глубиной 5 мм и более, то они исправляются заваркою; если же количество их значительно, то в месте их расположения должна быть поставлена снаружи накладка, при чем в этом случае выедины не завариваются, а только зачищаются.

На цилиндрической части котла разрешается постановка до трех заплат (накладок) на каждом звене (барабане), но с тем, чтобы продольные кромки заплат находились одна от другой на расстоянии не менее 200 мм. Все заплаты, как правило, должны ставиться без вырубки поврежденной части листа; толщина заплат должна быть 9—12 мм в зависимости от их ширины. При длине заплат по оси котла более 500 мм заплаты должны ставиться на двойной заклепочный шов и иметь толщину не менее толщины листа барабана. У двух соседних листов не должно быть смежных заплат, имеющих общий шов.

Подбрюшный люк и его место должны быть проверены и притерты.

П а р о в о й к о л п а к

На паровом колпаке постанoвка заплата (накладок) разрешается. Крышка парового колпака должна быть поставлена на притирке. Наименьшая толщина старых фланцев колпака устанавливается в 22 мм.

Э л е м е н т ы и к о р о б к а п а р о п е р е г р е в а т е л я

Элементы и коробка пароперегревателя должны быть вынуты, разобраны и очищены от нагара и внутри от накипи. Особенно тщательно должны быть осмотрены концы элементов, обращенные к топке; разрешается ремонт этих концов заваркой и наваркой новых наконечников (колпачков); после ремонта элементы должны быть испытаны гидравлическим давлением в 30 атм. Обгоревшие поддержки и фланцы элементов, прилегающие к перегревательной коробке, должны быть заменены новыми. Допускается укорочение элементов при ремонте, но не более как на 5% от их альбомной длины.

Подлежат обязательной смене все прокладные кольца, все глухие бронзовые гайки, прикрепляющие фланцы элементов к перегревательной коробке, и все негодные соответствующие им болты; новые болты ставятся только стальные с головками, обработанными по шаблону, соответствующему пазам коробки. Головки труб и места их присоединения у коробки должны быть профрезерованы, а при шаровом присоединении также и отполированы. Коробка должна быть испытана гидравлическим давлением, равным пробному давлению при испытании котла, т. е. $(p+5)$ атм.; при этом отверстия для выхода из коробки в элементы насыщенного пара должны быть заглушены, а отверстия для выхода в коробку из элементов перегретого пара должны оставаться открытыми; при гидравлическом испытании из этих отверстий не должна течь вода. Появление течи из этих отверстий указывает на наличие трещин в перегородках между камерами насыщенного и перегретого пара. Трещины в стенках коробки разрешается заваривать, после чего коробка перед постановкой на место должна быть испытана гидравлическим давлением. После окончательной установки и сборки перегревателя в котле он подвергается гидравлическому испытанию при давлении $(p+5)$ атм. при заглушенных выходных отверстиях из коробки подогревателя для испробования плотности всех соединений.

П е р е д н я я р е ш е т к а

Разработка отверстий для труб не должна превышать 4 мм по диаметру против чертежа; постанoвка заплата на решетку с закрытием части отверстий для труб не разрешается. Износ обгорающей нижней кромки допускается до половины ее первоначальной толщины и по ширине до центра заклепки до 25 мм; при большем обгорании разрешается наварка кромки. Трещины между трубчатыми отверстиями решетки разрешается заваривать; засверливание трещин не допускается. Толщина оставляемой старой решетки должна быть не меньше 15 мм; для паровозов серии Е допускается до 12 мм; наименьшая допускаемая толщина в загибах, за вычетом выедин, допускается в 10 мм. Прогиб решетки допускается до 25 мм.

Дымовая коробка должна быть плотна во всех соединениях; все части ее, не удовлетворяющие этому требованию, должны быть исправлены или заменены новыми. Покоробленные листы дверец должны быть выправлены, а лопнувшие или обгоревшие—заменены новыми; дверцы должны плотно притворяться и иметь исправные шарниры и запоры. Негодный предохранительный лист должен быть сменен, а толщина нижнего основного листа в месте прилегания конуса и нижней опоры котла допускается не менее 12 мм; толщина верхнего листа должна быть не менее 3 мм.

Дымовая труба, конус, петикот, сиффон, модератор и искроудержательные приборы

Новые дымовые трубы должны ставиться только чугунные. Конус, петикот и модератор должны быть осмотрены и приведены в исправность; положение конуса должно быть точно выверено, и ось его приведена в совпадение с осью дымовой трубы. Сиффонное кольцо должно быть отождено и осмотрено; прогоревшее или неисправное кольцо должно быть заменено новым. Искроудержательные приборы должны быть приведены в полную исправность; на паровозах угольного отопления должны иметься панцырные сетки в дымовых коробках, а на паровозах дровяного отопления—сетки в дымовых коробках, и кроме того на дымовой трубе турбины или сетки с размером ячеек в свету в 5 мм. При отсутствии панцырной сетки сетка на дымовой трубе должна ставиться и при угольном отоплении.

Зольник (поддувало)

Покоробленные листы и угольники должны быть выправлены, а лопнувшие и обгорелые заменены новыми; минимальная толщина старых листов допускается в 2 мм. Клапаны (дверцы) должны плотно притворяться и иметь исправные шарниры и тяги, приводящие их в движение. Сетки в поддувале должны ставиться только на паровозах дровяного отопления.

Паровые трубы

Соединения труб с регуляторной головкой и пароперегревательной коробкой, конусом, модератором, цилиндрами и между собой должны быть совершенно плотны, на прокладных кольцах и тщательной притирке. Трубы должны быть внутри совершенно чисты от посторонних налетов, а снаружи—от нагара.

Толщина старых труб, оставляемых при ремонте, должна быть не меньше:

	Медных	Железных	Чугунных
Паровпускных	4 мм	2,5 мм	Не тоньше
Рессиверных	3 „	2,0 „	5 мм и не
Паровыпускных	2 „	, „	толщ. 10 мм

Все трубы как новые, так и старые, должны быть испытаны гидравлическим давлением: паровпускные—на 20 атм., рессиверные—на 12 атм. и паровыпускные—на 8 атм. Починка трещин и прогорелых мест заваркой разрешается; разрешается починка вставкой цельных звеньев. Кожуха труб могут быть чугунными или железными не тоньше 1,5 мм.

Регулятор

Плоский регуляторный золотник должен быть пришабрен, остающаяся толщина его должна быть не меньше 15 мм; круглый клапанный регуляторный золотник должен быть проверен и тщательно притерт. Привод регулятора должен быть осмотрен, отремонтирован и проверен на соответствие величины открытия с чертежом; слабина не допускается; разрешается оставлять без замены валики во втулках регуляторных тяг с выработкой до 0,5 мм. Паросушитель должен быть осмотрен и укреплен, а в случае необходимости отремонтирован.

И н ж е к т о р ы должны быть разобраны, очищены от накипи и после ремонта должны быть испытаны при давлении от 2 до 4 атм. и при полном рабочем давлении котла при температуре питательной воды в 45° С. Разбитые, лопнувшие и неисправно действующие части инжекторов должны быть заменены новыми или исправлены; все вентили, клапаны и пробки должны быть тщательно притерты; в коробках инжекторов не допускаются никакие заделки и скрепляющие кольца. Внутренние питательные трубы должны быть вынуты, тщательно осмотрены, очищены от накипи, вновь поставлены на чечевичных кольцах или конусах гайками и тщательно укреплены. В случае необходимости они должны быть заменены новыми с диаметром не менее 50 мм и толщиной стенок не менее 2 мм.

Инжекторные паровпускные трубы должны быть испытаны гидравлическим давлением на 5 атм. выше котлового. На паровозах, имеющих водоподогреватель, должен ставиться только один инжектор. Водоприемные трубы инжектора и водоподогревателя должны быть присоединены к разным рукавам.

На паровозах, поступающих в ремонт с водоподогревателем и двумя инжекторами, должны оставаться оба инжектора. Пожарные отростки инжекторов должны иметь резьбу двух ниток на 1 дюйм и наружный диаметр резьбы в 52 мм. Запрещается ставить углеполивательные краны на пожарных гайках инжекторов.

В о д о п о д о г р е в а т е л ь и е г о н а с о с должны быть разобраны, очищены от грязи и накипи, осмотрены и отремонтированы с заменой поврежденных или изношенных частей новыми. После ремонта водоподогреватель должен быть испытан гидравлическим давлением на 5 атм. вышины рабочего давления котла. Кроме того должно быть проведено испытание производительности водоподогревателя в литрах в минуту.

Манометр, пружинные весы и предохранительные клапаны

Манометр и пружинные весы должны быть проверены; лопнувшие, проржавленные и сломанные части должны быть исправлены и заменены новыми. Предохранительные клапаны должны быть приточены и притерты к своим седалищам. Предохранительные клапаны и манометры после ремонта и проверки должны быть запломбированы. Предохранительные клапаны устанавливаются один на 0,3 атм., а другой—на 0,5 атм. выше рабочего давления котла.

Пробные водомерные и прочие краны

Места постановки корпусов кранов должны быть проверены. Отверстия для пробок должны быть проверены развертками (райберами); при этом диаметры отверстий для пробок могут быть увеличены не свыше 15% сверх проектного их размера. Пробка спускного крана после проверки ее корпуса крана на станке должна иметь запас на дальнейшую притирку не менее 6 мм; разрешается их исправление при постановке железных хвостовиков на резьбе и шплинте, при наличии верхнего нажимного фланца. Все пробки должны быть тщательно притерты, и должно иметь место полное совпадение отверстий пробок и тела кранов и чистота их каналов. Все арматурные гайки должны быть по размерам и шаблонам.

Свисток

Должен быть разобран, очищен от накипи и отремонтирован с заменой негодных частей. На паровозах, у которых свистковые колонки находятся в будке машиниста, таковые должны быть вынесены за переднюю стенку будки.

Песочницы

Механизм и привод ручной и воздушной песочницы должны быть осмотрены, отремонтированы и приведены в полную исправность; песочные трубы должны быть отожджены и исправлены, а при негодности заменены полностью или частично новыми. Трубы не должны иметь резких перегибов, и концы их должны отстоять от головки рельса на расстояние 50 мм и быть возможно ближе к поверхности бандажа.

Соединение котла с рамой после ремонта должно удовлетворять следующим требованиям:

а) Опоры дымовой коробки должны обладать совершенной прочностью; все дыры в соединениях как для болтов, так и для заклепок должны быть точные, пройденные развертками; болты должны быть все новые, точеные и входить в дыры с молотка, а заклепки должны быть плотно высажены в дырах и ставиться в холодном состоянии. Разрешается замена болтового соединения соединением на заклепках. Разрешается постановка цельных прокладок между котлом и передней опорой толщиной до 10 мм.

б) Цилиндрическая часть котла должна плотно прилегать к седлам, которые должны иметь прочное соединение с рамой.

в) Около топки перемещения ее в вертикальном и перпендикулярном к оси пути направлениях должны быть при рабочем состоянии котла от 0,5 до 1,0 мм, но не более, и наоборот должна быть всемерно облегчена возможность продольного перемещения топки вдоль оси пути. Поэтому карманы должны быть точно пригнаны и допускать легкое скольжение по раме с устройством отверстий и канавок для смазки. Негодные шпильки, прикрепляющие карманы к кожуху топки, должны быть сменены. При разработке отверстий для шпилек в карманных угольниках они должны ставиться на конусных втулочках. Изношенные медные поползушки (вкладыши) должны заменяться новыми; постановка прокладок не допускается.

По окончании установки котла на боковой грани рамы впереди поползушек кармана ставится риска для проверки положения котла в холодном состоянии.

График шестидневного капитального ремонта в оийских мастерских

Приложение 1

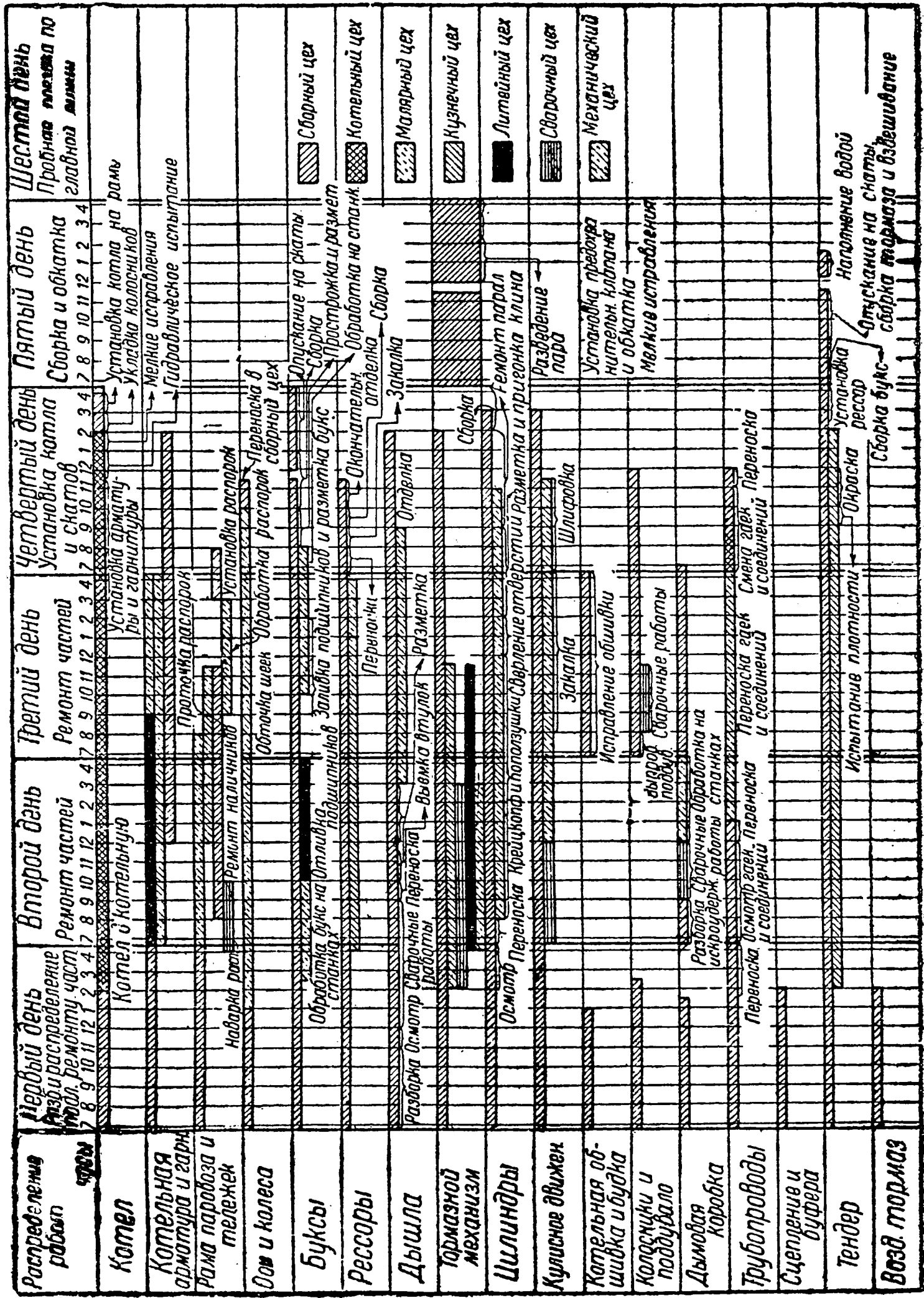


График капитального ремонта котлов,

Календарь				
Дни простоя	1	2	3	4
№№ котлов				
1 смена 1 категория со сменной топкой	Трубы жар. и дымогарн. отжать и вынуть Связи и анкерные болты отсверлить Связи подорвать и выбить выдру	Раму выправить Котел вычистить Отверстия для шпилек просверлить	Топку поставить на место, углы рамы обжечь Отверстия по раме развернуть и раззенковать Котел заварить Отверстия для шпилек нарезать и шпильки завернуть	Отверстия для связей и анкерных болтов нарезать Связи и анкерные болты изготовить
2 смена Связи и анкерные болты отсверлить Важор № 1 Трубы жаров. и дымогарн. отжать и вынуть Паропровод разобрать Заклепки по раме срубить и выбить Коробку дымовую разобрать	Связи подорвать, выбить выдру и вынуть топку Котел вычистить	Котел заварить	Раму заклепать Отверстия для связей и анкерных болтов нарезать Связи и анкерные болты изготовить Связи и анкерные болты завернуть	Ч е к а

принятый на заводах ВОРЗ'а

5	6	7	8
Связи и анкерные болты завернуть. Связи отрезать ные болты изготовить Отверстия для люков нарезать и гайки завернуть. исправить Ч е к а	Связи заклепать. Люки закрыть. Трубы паровые и дымогарные поставить и развальцевать Паропровод собрать Связи заклепать. Трубы жаровые и дымогарные поставить и развальцевать	Котел спрессовать и опробовать на пару Котел покрыть изоляцией	Котел промыть и устранить дефекты после прессы

Календарь				
Дни простоя	1	2	3	4
№№ котлов				
1 смена 2 категория. Со сменой решетки, полустенок и заднего листа топки	Трубы жаров. и дымогарные отжечь и вынуть. Заклепки отсверлить и выбить Полустенок обрубить Полустенки изготовить Связи подорвать и выбить выдру	Решетки полустенки и задней листовки собрать и разметить по месту	Решетку полустенки, задний лист топки поставить на место Отверстия для заклепок развернуть Отверстия для люков нарезать и чашки люков завернуть	Отверстия для связей нарезать Связи изготовить
2 смена То же, что и 1 категории	Решетку заднюю и переднюю, задний лист огневой коробки, раму выбить	Решетку полустенки, задн. лист топки просверлить и раззенковать	Решетку, полустенки и задний лист топки заклепать	Ч е к а Связи завернуть Связи обрезать
1 смена 3 категория Со сменой решетки задней и передней	Трубы жар. и дымогарн. отжечь и вынуть Заклепки задней и передней решетки отсверлить и выбить, вынуть решетки	Решетку задн. проверить и раззенковать, решетку передн. разметить и просверлить Котел вычистить решетки	Клепка передней и задней решетки Отверстия люков нарезать и чашки люковые завернуть	Ч е к а Связи изготовить Связи завернуть и обрезать Трубы жаровые и дым. поставить и развальцевать Чеканка, паропровод собрать
2 смена То же, что 1 и 2 категории	Решетку заднюю поставить для разметки и разметить Котел вычистить	Решетку заднюю и переднюю поставить на место, обжечь и развернуть отверстия	Отверстия для связей нарезать Связи изготовить Коробку дымовую приклепать	Ч е к а Связи расклепать Жар. и дым. трубы поставить и развальцевать

5	6	7	8
Связи расклепать Люки закрыть Трубы жаровые и дымогарные поставить Паропровод собрать	Котел опрессовать и опробовать на пару	Котел промыть и устранить дефекты после прессы	
Ч е к а Связи заклепать Трубы жар. и дымогарн. поставить и развальцевать Ч е к а Котел опрессовать и опробовать на пару		Котел промыть и устранить дефекты	

Рапорт об осмотре котла (Япония)

Начальник мастерских	Паровоз, подверг. гидравлич. испытанию		
	Осмотр при поступлении в мастерские		
	Заведывающ. осмотром	Заведыв. цехом	Дата
Внутри огневой коробки			
Дымогарные трубы			
Снаружи огневой коробки			
Котел (цил. часть)			
Дымовая коробка			
Принадлежности и их части			

Осмотрщик

Рапорт о ремонте котла (Япония)

Дата поступления

Постоянное давление

Дата окончания ремонта

Дело

Пробное давление

Наименование	Количество	Способ ре- монта	Наименование	Количество	Способ ремонта
Вал. часть котла	79/3		Дымовая коробка		
Внутри огневой коробки			С в я в н		
Снаружи огневой коробки					
Рама					
			Жаровая труба		
			Дымогарная труба		

Степень ремонта при следующем поступлении котла в мастерские. Желательно вписать внизу степень ремонта приблизительно через

П р и м е ч а н и е

К концу января 1929 г.

Приложение Б

Количество паровозов с указанием типов и приписки к депо

Мастер-ские	Х а м а м а т ц у										О м н я										Л и т о							
	С т и б а с и					И т о г о					С т и б а с и					У в н о					У ц о н о м н я					М и т о	С а н о р о	Т а н р а
	С и м а г а в а	Т а к а с и м а	К о о з у	Я м а к и т а	Н у м а з у	Т о к и о	Т а м а ч и	К о о з у	И р а м а ч и	К о к у ф у н з и	Т а б а т а	У в н о	О м н я	Т а к а с а к и	М о к а к а в а	К у п ц я с о	К о х м а	У ц о н о м н я	Т о р я н м а	С и р а к а в а	Ф у к а г а в а	М и т о	С а н о р о	Т а н р а				
145																												
158																												
200																												
600	6	2	(1)	1				(3)	5			(3)	3															
700										10																		
900	(1)									1																		
1000																												
1070																												
1150																												
1680																												
1690																												
1710																												
1800																												
1900																												
2120	8																											
2400																												
2500	11																											
2700																												
3060																												
3070																												
3170																												
Итого...	(7)	26	(1)	4	3	(1)	6	(9)	4	(2)	36	5	(4)	13	7	3	5	(2)	9	(2)	3	5	(6)	(1)	(3)			

Р о д

Приложение 5 (продолжение)

По- тер- ские	О м н я													Итого	С д а н ы в а р е н д у								Итого	В се го	Т и п						
	Ц и б а									Хачюри Ко- фу	Не работают																				
	Книжно	Циба	Сагура	Наверн	Курра	Качура	Иората	Кирасиро	Хачюри		Механ. мастерск. в Омин	Механ. мастерск. в Омин	Опытная станц. в Омин		Склад Сюломе	Строит. участок Токио	Бурумн (вр. парт.)	Отдел переводы- лован.	Чисакки от. пе- ребор (перестр. или улучшен.)	2 отдела перево- рудован.	Строит. участок Атами	Проч. округа									
																										Кирасиро	Качура	Курра	Наверн	Курра	Качура	Иората	Кирасиро	Хачюри
145					2																			2			145				
158					1																				2			158			
200					1																				1			200			
600	(1)	(2)				(1)					3		1											(1)	6	(20)	33	600			
700																												700			
900																													900		
1000															1						1				2			1000	10		
1070																													1070	17	
1150																											4		1150	5	
1680																													1680	(2)	2
1690																													1690	(2)	2
1710																													1710	(2)	2
1800															1											1	(7)	13	1800	(1)	13
1900																													1900	(1)	10
2120																													2120	51	
2400									3																	4			2400	3	
2500																													2500	(1)	24
2700																													2700	11	
3060																													3060	3	
3070																													3070	6	
3170																													3170	6	
Итого	(1)	(2)			4				8				1													(1)	(37)		230		

Приложение 5 (продолжение)

Род	Х а м и я										Л и б о															
	Х а м а т ц у					С т и б а с и					У ц о н о м и я				Л и б о											
	С и м а г л а в а	Т а к с и м а	К о о з у	Я м а к и т а	Н у л а в у	Т о к и о	Т а м а ч и	К о о з у	И р а м а ч и	К о к у ф у л а н и	Т а б а т а	У з н о	О м н и	Т а к с а в к и	М о к а к а в а	К у п и с о	И о х м а	У ц о н о м и я	Т о р я м а	С и р а к а в а	Ф у к а г а в а	М и т о	С а н о р о	Т а я р а		
5500	8	18	2					6		(1)2																
5600										(1)1																
6700																										
6760																										
7050																									(5)5	
8620	2	5						11		6																
8700																										12
8850																										
9300																										
9600	15	10						8		4																
9750					23					16																
9800					(17)17																					
С 50																										
С 51	1																									
Д 50			6	26	11																					
Итого...	26	33	8	26	(17) 51	(17) 144		25		(2) 29															(5) 41	

Т е л е р е н н е

Под-тер-ские	О м и я											Итого	Не работают	С л а н ы в а р е н д у											Итого	Всего	Т и н							
	Ц и б а						К и р а с ы							Х а ч ы р ы	Итого	Механ. мастерск. в Омни	Механ. мастерск. в Омни	Опшная станц. в (Омни)	Склад Силоме	Строит. участок Токно	Вурья (вр. парт.)	Отдел переобудован.	Числкий отл. пе-реобор. (перестр. или улучшен.)	2 отла переобудован.				Строит. участок Атамн	Проч. округа					
	Киничино	Циба	Салра	Муроран	Курра	Качира	Иората	Кирасро	Ко-фу																									
5 500	10	4	1										(1) 25																	2	(1) 55	5 500		
5 600													(1) 1																			(1) 1	5 600	
6 700									(9) 9				(9) 9																			(9) 10	6 700	
6 760									7				25																			25	6 760	
7 050													(5) 5																			(5) 5	7 050	
8 620		21	9										61																			68	8 620	
8 700													22																			22	8 700	
8 850	5	1											24																			24	8 850	
9 300													7																			7	9 300	
9 600													109																			134	9 600	
9 750																																23	9 750	
9 800																																(17) 17	9 800	
С 50													5																			5	С 50	
С 51													63																			64	С 51	
Д 50													27																			70	Д 50	
Итого	15	26	10	(9)		5	19	11		16		383	(16)																			(33)		
																																	530	

Приложение 5 (продолжение)

Мастер-ские	Х а м а я т ц у										О м и я										Д и т б о																			
	С т и б а с и					И т о г о	С т и б а с и					У з в о	О м я	Т а к а с я к и	М о к а к а в а	К у ц я с о	У ц о н о м я				М и т о	С я н о р о	Т а м р а																	
	С и м а г а в а	Т а к а с я м а	К о о з у	Я м а к я т а	Н у м а з у		Т о к и о	Т а м а ч и	К о о з у	И р а м а ч и	К о к у ф у н з и						Т а б а т а	У з в о	О м я	Т а к а с я к и				М о к а к а в а	К у ц я с о	К о х м а	У ц о н о м я	Т о р я м а	С и р а к а в а	Ф у к о г а в а										
КВ 10												2																												
ЕС 40															12																									
ЕД 10																																								
ЕД 11																																								
ЕД 12																																								
ЕД 13																																								
ЕД 14																																								
ЕД 15																																								
ЕД 40																																								
ЕД 41																																								
ЕД 50																																								
ЕД 51																																								
ЕД 52																																								
ЕД 53																																								
ЕД 54																																								
ЕД 56																																								
ЕД 57																																								
ЕФ 50																																								
Е 51																																								
ВФ 52																																								
Итого...																																								
Всего...	(7)	52	35	12	(18)	(26)	30	37	185	(1)	(2)	16	25	(3)	4	67	5	43	(4)	44	31	3	24	42	(2)	3	23	(2)	54	(1)	6	(8)	52							

Р о д

С л е к т р о в о з а

Обследование примерного срока службы стенок и решетки огневой

С е н т я б р ь

1 - е Т е х н . б ю р о

Д е н о	Серия части									
	2 120	2 500	2 700	5 700	6 700	7 200	7 270	7 300	7 350	7 500
Хакотате										
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										
Куромалудай										
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										
Купиясу										
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										
Катаруцико										
A	103					120			120	
B	103					120			120	
C	96					80			90	
D	54					80			48	
E	96					80			84	
F	54					80			60	
G	103					80			96	
H	54					80			60	
Сайноро										
A		60		60		84				
B		72		72		84				
C		60		60		72				
D		48		48		60				
E		60		60		84				
F		48		48		72				
G		72		72		84				
H		60		60		72				

коробки на паровозах по участкам, приписанным к заводу Насхо

м е с . 1929 г .

з а в . Н а с х о

7 550	7 800	7 950	8 100	8 620	9 010	9 050	9 200	9 550	9 580	9 600	9 850	9 900	18 900
										96			
										120			
										120			
										72			
										120			
										60			
										120			
										96			
										90		90	
										100		100	
										100		100	
										55		60	
										110		70	
										56		70	
										110		110	
										85		85	
										60		Не из-	
										60		вестно	
										60		24	
										36		известно	
										36		21	
										36		24	
										36		24	
										Не изв		Не из-	
										36		вестно	
										96		96	96
										96		96	96
										120		60	77
										120		60	39
										120		54	39
										54		34	60
										120		96	60
										72		36	54
										120		42	54
										96		84	36
										72		42	54
										36			
										96			
										36			

		Серии части									
		2 120	2 500	2 700	5 700	6 700	7 200	7 270	7 300	7 350	7 500
Ситагами-Йосино	А	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	В	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	С	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Д	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Е	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Н	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Итого	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Найвери	А	—	—	80	—	—	—	—	—	—	—
	В	—	—	90	—	—	—	—	—	—	—
	С	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—
	Д	—	—	45	—	—	—	—	—	—	—
	Е	—	—	55	—	—	—	—	—	—	—
	Г	—	—	45	—	—	—	—	—	—	—
	Н	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—
	Итого	—	—	45	—	—	—	—	—	—	—
Нейсифу	А	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	В	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	С	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Д	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Е	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Н	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Итого	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

		7 550	7 800	7 950	8 100	8 620	9 040	9 050	9 200	9 550	9 580	9 600	9 850	9 900	18 900
Ситагами-Йосино	А	—	—	—	—	—	108	108	—	—	—	84	—	—	—
	В	—	—	—	—	—	120	120	—	—	—	96	—	—	—
	С	—	—	—	—	—	108	103	—	—	—	96	—	—	—
	Д	—	—	—	—	—	108	108	—	—	—	96	—	—	—
	Е	—	—	—	—	—	108	108	—	—	—	84	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	120	120	—	—	—	84	—	—	—
	Н	—	—	—	—	—	120	120	—	—	—	96	—	—	—
	Итого	—	—	—	—	—	120	120	—	—	—	96	—	—	—
Найвери	А	—	90	—	—	90	80	—	80	90	90	90	—	—	—
	В	—	110	—	—	110	90	—	90	110	110	110	—	—	—
	С	—	90	—	—	90	80	—	80	90	90	90	—	—	—
	Д	—	60	—	—	65	60	—	60	65	65	65	—	—	—
	Е	—	65	—	—	65	60	—	60	60	60	65	—	—	—
	Г	—	65	—	—	65	60	—	60	60	60	65	—	—	—
	Н	—	70	—	—	70	80	—	80	70	70	70	—	—	—
	Итого	—	65	—	—	70	70	—	70	60	60	70	—	—	—
Нейсифу	А	—	—	72	72	—	—	—	—	—	72	72	—	—	—
	В	—	—	72	72	—	—	—	—	—	72	72	—	—	—
	С	—	—	72	72	—	—	—	—	—	72	72	—	—	—
	Д	—	—	72	72	—	—	—	—	—	72	72	—	—	—
	Е	—	—	72	72	—	—	—	—	—	72	72	—	—	—
	Г	—	—	72	72	—	—	—	—	—	72	72	—	—	—
	Н	—	—	72	72	—	—	—	—	—	72	72	—	—	—
	Итого	—	—	72	72	—	—	—	—	—	72	72	—	—	—

П Р И М Е Ч А Н И Е

По депо Хакотате

Паровозы серий 2 120, 5 700, 9 200 в течение данного времени работали без учета; после составления паспорта на них на многих стенках не менялись, почему трудно установить точный срок.

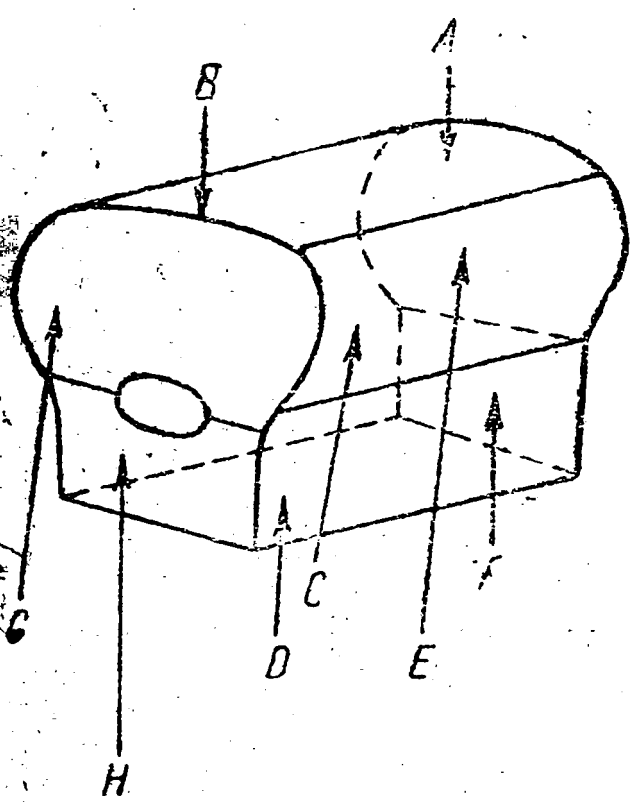
По депо Танигава

В таблице указаны сроки средние, исходя из прошлых данных; были случаи, когда новая стенка через 2 года требует смены, когда это требуется через 8 лет. Кроме того срок службы зависит и от жесткости воды, в виду чего трудно заранее определить.

В виду того, что в этом депо паровозы работают смешанно и на маневрах и в поездах, особой разницы не наблюдалось.

По депо Цуиване

В виду того, что в этом депо все паровозы, за исключением серии 9 600, работали в течение данного времени без паспорта, трудно установить точный срок. Несомненно условие работы машины влияет на срок, но жесткость воды еще более влияет.



- А—передняя половина потолка.
- В—задняя половина потолка.
- С—верхняя часть боковой стенки.
- Д—нижняя " " "
- Е—трубчатая часть огневой решетки.
- Г—нижняя " " "
- Г—верхняя часть задней стенки.
- Н—нижняя " " "

службы дымогарных труб на паяннм к заводу „Насхо“

Июль мес. 1929 г.

- 1. Передняя часть
- 2. Задняя часть
- 3. Общ. колич. паровозов, приписанных в данному депо
- 4. Общ. колич. поставленных труб

Обследование примерного срока ровозах по участкам, припи

Серия		2 120	2 500	2 700	5 700	6 700	7 200	7 270	7 300	7 350	7 500	7 550	
Смена или рем.		Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.
Депо	Пред-мет	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.
Хакотате	1		26 18					20 18					
	2		20 18					20 18					
	3		2					6					
	4		384					1 146					
Куромацудай	1		11 9										
	2		11 9										
	3		2										
	4		384										
Купиясу	1	30											
	2	26											
	3	1											
	4	192											
Катаруцико	1						16 12			16 12			
	2						10 8			10 8			
	3						2			6			
	4						322			1 146			
Сангоро	1		36 36		36 36		36 24			18 12			
	2		24 18		24 18		18 12			10			
	3		9		7		5			6			
	4		1 728		1 260		805			1 111			
Ивамиява	1												
	2												
	3												
	4												
Цунгава	1												
	2												
	3		4	2									
	4		768	384									

7 800	7 950	8 100	8 620	9 040	9 050	9 200	9 550	9 580	9 600	9 850	9 900	18 900	
Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.
26 18										17 17		14 11	
20 18										14 14		10 7	
1						1				5		9	
186						180				630		810	
										23 18		23 18	
										9 7		6 7	
										10		6	
										1 260		540	
	10 7			24 19						18 12		30 30	
	7 6			20 13						12 8		18 3	
	6			1						1		9	
	1 140			154						126		810	
16 12			16 12			16 12				12 10		12 10	10 8
10 8			10 8			10 8				8 6		8 6	6 4
1			7			6				2		10	6
186			637			1 080				252		1 170	504
16 12													
12													
1				1									
186				154									
										24 24			
										12 10			
						13	7			19			
						2 301	1 260			2 394			
										15			
										1 800			

Серия		2 120	2 500	2 700	5 700	6 700	7 200	7 270	7 300	7 350	7 500	7 550	
Смена или рем.													
Дело	Предмет	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.
		Мурорава	1 25 25 2 22 22 3 3 4 576					23 23 20 20 1 180				25 25 22 22 4 1816	
Асахикива	1 2 3 4										30 30 20 20 5 800		
Фукагава	1 2 3 4		12 10 12 10 8 1536										
Такигава	1 2 3 4												
Ситатами-Иосино	1 2 3 4												
Навора	1 2 3 4			30 27 18 16 1 192									
Нойсифу	1 2 3 4												
Цидай	1 2 3 4												
Всего	Паровозов Труб	4 768	25 4 800	3 576	8 1 440	—	7 1 127	6 1 146	4 1 816	6 1 146	5 800	—	

7 800	7 950	8 100	8 620	9 040	9 050	9 200	9 550	9 580	9 600	9 850	9 900	18 900	
Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.	Смена	Наращив.
				22 22 18 18 9 819				23 23 20 20 3 540				15 15 12 12 7 882	
			35 35 12 12 15 1365									25 25 12 12 8 1003	
						24 24 12 12 10 1770						24 24 12 12 1 126	
				30 30 30 30 1 154	30 30 30 30 1 177							6 6 6 6 11 1386	
			30 27 21 19 3 273			30 27 20 18 1 180	30 27 30 18 1 218					30 27 21 19 12 1512	
		6 1242						2 232	6 756				
	1 190	11 2277		1 154			4 872						
2 372	7 1330	17 3519	34 3094	4 616	24 4248	18 3240	5 3924	2 232	97 1222	—	37 3330	8 672	

Общее количество поставленных труб

Д е п о	1	2	3	4	5	Всего
Хакотате	1 716	—	810	—	810	3 336
Куромадудай	384	—	1 260	—	540	2 184
Кудиясу	192	—	1 420	—	810	2 422
Катаруцико	1 654	637	1 332	—	1 674	5 297
Саниоро	2 533	—	1 420	—	—	3 953
Ивамизава	—	—	5 955	—	—	5 955
Цуиваке	1 152	—	1 890	—	—	3 042
Муроран	1 392	810	1 602	—	—	3 804
Асахикава	—	1 356	1 808	—	168	3 332
Фукагава	1 536	—	—	—	—	1 536
Такигава	—	—	1 896	—	—	1 896
Ситатами-Иосино	—	—	1 717	—	—	1 717
Нашори	192	273	1 910	—	—	2 375
Нейсифу	1 246	—	1 178	—	—	2 424
Цудай	2 277	—	1 026	—	—	3 303
Всего	14 274	3 094	25 224	—	3 994	—
В С Е Г О	46 586 шт.					—

Достижения омийского паровозо-вагоно-рем. завода за 10 лет (1914--1923)

1. Средний простой в ремонте в днях

Годы	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923
Род подв. сост.										
Паровоз	100	96	117	85	67	65	52	37	40	30
Электровоз	21,2	20,3	24,9	18,0	14,3	13,7	11,1	7,8	8,4	6,4
Пассаж. вагон	—	—	—	100	95	64	67	39	39	30
Товари. вагон	—	—	—	35,8	34,0	22,8	24,0	13,8	14,1	11,2
На заводе	100	96	124	104	74	51	40	41	28	26
На филиале	24,3	23,2	30,1	25,3	17,9	12,5	9,8	10,0	6,7	6,4
Смитагава	100	95	119	119	93	57	49	53	26	12
Товари. вагон	12,9	12,2	15,3	15,3	12,0	7,4	6,3	6,9	3,3	1,6
Товари. вагон	100	92	77	69	63	85	108	165	127	85
Товари. вагон	2,6	2,4	2,0	1,8	1,7	2,2	2,8	4,3	3,3	2,2

Примечание. Здесь и в последующих таблицах цифры означают сравнение 1914 г. с последующими годами, индекс которого взят за 100, а по вагоностроению индекс взят с данных 1917 г.

2. Средн. затрата рабсилы на единицу ремонта

Годы	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923
Род подв. сост.										
Паровоз	100	114	136	124	116	109	100	79	79	68
Электровоз	647	739	868	808	748	703	649	509	511	438
Пассаж. ваг.	100	95	125	175	221	208	191	143	119	102
Товари. ваг.	500	476	623	874	1 107	1 041	956	716	556	509
Товари. ваг.	100	105	105	108	101	83	59	46	52	45
Товари. ваг.	183	192	193	197	186	162	108	85	96	82
Товари. ваг.	100	108	100	123	123	115	107	77	85	77
Товари. ваг.	13	14	13	16	16	15	74	10	11	10

Примечание. Затраты выражены в человеко-днях; 1 чел. 1 дн. — 10 ч/ч.

3. Ср. затрата рабсилы на единицу приписки заводу (в человеко-днях)

Г о д ы	Г о д ы										
	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	
Род подв. сост.											
Паровоз	100	79	71	75	72	63	55	44	38	35	
Электровоз	566	449	403	427	406	357	311	247	215	196	
Пассажирск. ваг.	100	95	125	186	235	156	157	140	120	73	
	675	643	842	1 253	1 587	1 055	1 060	944	811	492	
	100	91	95	98	92	66	54	42	42	37	
	168	153	160	164	154	111	90	71	71	62	

4. Стоимость ремонта на единицу ремонта (в менах, 1 мена—98 коп.)

Г о д ы	Г о д ы									
	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923
Род подв. сост.										
Паровоз	100	129	186	228	319	471	502	394	423	363
Электровоз	1644	1996	2871	3517	5079	7269	7751	6087	6615	5603
Пасс. ваг.	100	144	167	321	552	650	766	521	476	428
Тов. ваг.	1393	2005	2322	4477	7685	9054	10668	7254	6630	5956
	100	105	111	151	245	301	300	255	286	248
	343	359	382	519	839	1033	1028	876	982	851
	100	111	109	166	274	389	440	363	371	311
	35	39	38	58	96	136	154	127	130	109

5. Ср. расход рабсилы на единицу ремонта (в менах)

Г о д ы	Г о д ы									
	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923
Род подв. сост.										
Паровоз	100	99	142	160	225	351	424	348	414	386
Электровоз	941	930	1 333	1 508	2 107	2 981	3 986	3 279	3 897	3 629
Пасс. ваг.	100	65	136	220	406	562	750	586	585	550
Тов. ваг.	713	606	968	1 569	2 897	4 008	5 348	4 175	4 173	3 923
	100	94	112	139	191	244	234	222	293	271
	211	198	237	293	404	515	493	469	619	585
	100	88	106	153	220	320	400	347	441	465
	17	15	18	26	39	56	68	59	75	79

6. Стоимость одного человеко-дня (в менах)

Годы	Годы										
	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	
Род подв. сост.											
Паровоз	100	81	106	128	194	292	423	443	525	571	
	{ 1,453	{ 1,258	{ 1,535	{ 1,867	{ 2,818	{ 4,241	{ 6,144	{ 6,442	{ 7,631	{ 8,294	
Электровоз	100	83	102	117	171	252	368	386	463	511	
	{ 1,510	{ 1,257	{ 1,534	{ 1,774	{ 2,587	{ 3,798	{ 5,551	{ 5,832	{ 6,998	{ 7,711	
Пассаж. ваг.	100	89	106	128	188	292	394	477	551	616	
	{ 1,152	{ 1,081	{ 1,228	{ 1,481	{ 2,172	{ 3,388	{ 4,564	{ 5,518	{ 6,448	{ 7,134	
Тов. ваг.	100	81	106	128	194	289	391	453	552	614	
	{ 1,261	{ 1,102	{ 1,332	{ 1,608	{ 2,445	{ 3,646	{ 5,010	{ 5,712	{ 6,588	{ 7,742	

Примечание. Цифры выражены в единице 1/10 коп.

7. Стоимость рабсилы на единицу приписки к заводу (в менах)

Годы	Годы									
	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923
Род подв. сост.										
Паровоз	100	69	75	97	139	184	232	193	199	198
	{ 823	{ 565	{ 618	{ 796	{ 1,145	{ 1,516	{ 1,910	{ 1,590	{ 1,631	{ 1,627
Электровоз	100	79	127	218	403	393	577	540	557	372
	{ 1,019	{ 808	{ 1,290	{ 2,223	{ 4,104	{ 4,056	{ 5,882	{ 5,508	{ 5,674	{ 3,798
Пасс. ваг.	100	81	102	124	172	193	213	200	237	229
	{ 194	{ 158	{ 197	{ 241	{ 334	{ 375	{ 413	{ 388	{ 460	{ 445

8. Ср. месячный заработок на одного рабочего (в менах)

Годы	Годы									
	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923
Выворот	100	100	106	122	145	222	406	367	383	378
	{ 18	{ 18	{ 19	{ 22	{ 26	{ 40	{ 73	{ 66	{ 69	{ 68

9. Ср. расход материала на единицу ремонта

Род подв. сост.	Г о д ы										
	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	
Паровоз	100	177	255	333	493	711	624	466	451	327	
Электровоз	603	1 066	1 538	2 009	2 972	4 288	3 765	2 805	2 718	1 974	
Пасс. ваг.	100	206	199	428	521	742	782	433	361	299	
Тов. ваг.	680	1 399	1 354	2 908	4 788	5 046	5 320	3 079	2 451	2 033	
	100	122	110	171	329	392	405	308	275	202	
	132	161	145	226	435	518	535	407	363	264	
	100	133	111	178	317	444	478	378	306	167	
	18	24	20	32	57	80	86	68	55	30	

За отчетный период в Японии цены на материалы чрезвычайно поднялись, по-
 чему для получения действительных данных о расходе материалов на ремонт подвижного
 состава необходимо учесть степень повышения цен на материалы. Для этого прила-
 гается следующая таблица, где показано поднятие цен на важнейшие материалы по срав-
 нению с 1919 г., при чем индекс цен на 1914 г. взят за 100.

Род материалов	Г о д ы										
	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	
По паровозу	100	100	133	176	242	246	241	224	171	178	
По электровозу	100	100	123	148	189	205	204	180	159	154	
По пасс. ваг.	100	100	115	136	179	222	259	237	204	196	
По тов. ваг.	100	100	119	156	203	241	255	244	174	171	

10. Ср. расход материала на единицу приписки к заводу (в кенах)

Годы	Годы									
	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923
Род подв. сост.										
Паровоз	100	123	135	202	307	414	343	267	203	173
Электровоз	502	615	679	1 013	1 451	2 076	1 722	1 342	1 019	868
Пасс. ваг.	100	197	199	454	748	556	674	447	379	224
	907	1 786	1 805	4 119	6 782	5 046	6 117	4 058	3 439	2 033
	100	106	99	153	297	312	369	278	220	170
	121	128	120	185	359	377	447	336	266	206

11. Ср. суточный фронт работы (в единицах)

Годы	Годы									
	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923
Род подв. сост.										
Паровоз	100	69	73	56	48	44	34	24	22	22
Электровоз	33,2	22,8	24,1	18,5	15,9	14,7	11,4	7,9	7,4	7,2
Пассаж. ваг.	100	100	100	119	100	63	106	75	88	63
	1,6	1,6	1,6	1,9	1,6	1,0	1,7	1,2	1,4	1,0
	100	83	104	90	61	40	41	43	27	28
	79,3	66,0	82,2	71,2	48,5	31,8	32,4	34,1	21,4	22,4
Говарн. На заводе	100	66	105	94	73	56	52	61	32	20
	143,5	95,2	150,3	135,2	104,3	79,7	74,1	86,9	45,9	28,1
На филиале Сумнтагава	100	91	84	65	66	67	86	102	106	41
	54,1	14,0	45,2	35,4	35,5	36,6	46,3	55,0	57,3	22,1

ГОСТРАНСИЗДАТ—КНИГООБЪЕДИНЕНИЕ

ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ

НАРТАШЕВ, Н.— Курс паровозов. Ч. 2-я. Теория и конструкция паровозного котла. Изд. 2-е перер и доп. (Пособия и руководства для транспортных втузов и техникумов.) Стр. 326. Т. 15 250. Ц. 3 р. 60 к., пер. 40 к.

НАРТАШЕВ, Н.— Курс паровозов. Ч. 3-я. Теория и конструкция паровозной машины. Изд. 2-е, доп. Научно-технич. секц. Госуд. учен. совета, допущено в качестве пособия для высших технических учебных заведений. (Пособия и руководства для тр-ных втузов и техникумов.) Стр. 261. Т. 15 225. Ц. 3 р. 65 к., пер. 35 к.

ПУШИН, В.— Паровозо-ремонтные заводы НКПС. Назначение. Общие условия устройства и оборудования ремонтных заводов. Ч. 1-я. Под ред. бригады ЛИИПСа К. Виткевича, П. Слитикова и И. Каширского. (Серия руководства для тр-ных втузов и техникумов.) Стр. 258+1 вкл. л. Т. 10 255. Ц. 3 р. 85 к., пер. 40 к.

ПУШИН, В.— Паровозо-ремонтные заводы НКПС Ч. 2-я. Заводский ремонт паровозов. Стр. 188. Т. 10 255. Ц. 3 р. 35 к., пер. 40 к.

ДМОХОВСКИЙ, А.— Описательный курс паровозов. С 326 рис. в тексте. Стр. 144. Т. 8 255. Ц. 2 р. 50 к.

МАЦНЕВ, Н. и ЯНУШ, Л.— Конструкции паровозов железных дорог СССР. Вып. 2-й. Гарнитура котла. Стр. 135. Т. 10 225. Ц. 2 р.

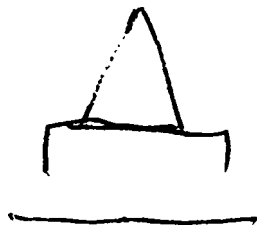
МАЦНЕВ, Н. и ЯНУШ, Л.— Конструкции паровозов железных дорог СССР. Вып. 3-й. Арматура котла. Стр. 144. Т. 10 225. Ц. 2 р.

НАУМОВ, Д. и СЛАСТЕНИН, А.— Заводский ремонт паровозов. Пособие для работников железнодорожного транспорта и учащихся втузов и техникумов. Стр. 324. Т. 20 225. Ц. 2 р. 50 к., пер. 50 к.

ЦЫГАНКОВ, А.— Испытание форсунок и кладоков для паровозов. Сб. 7-й. (Научно-исследоват. ин-т реконструкции тяги НКПС.) Стр. 72. Т. 2 250. Ц. 1 р. 40 к.

С заказами обращаться во все отделения и магазины Книготоргового объединения на местах.

Высылку единичных экземпляров наложенным платежом производит „КНИГА — ПОЧТОЙ“, Москва, 64.



18514

1358 $\frac{14}{66}$

