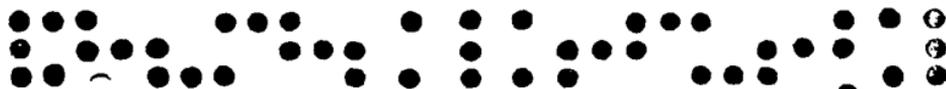


В. А. ПОДСОЛОНКО, Т. З. МАРЮТА, Ф. Е. ПОКЛОНСКИЙ

ХХ

**ТЕХНИКО-
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ИНФОРМАЦИЯ
В УПРАВЛЕНИИ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМ
ПРЕДПРИЯТИЕМ**



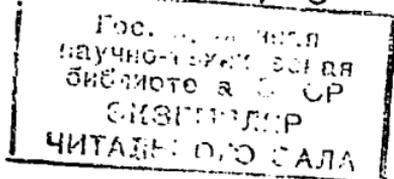
В. А. ПОДСОЛОНКО, Т. З. МАРИЮТА, Ф. Е. ПОКЛОНСКИЙ

**ТЕХНИКО-
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ИНФОРМАЦИЯ
В УПРАВЛЕНИИ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМ
ПРЕДПРИЯТИЕМ**



Москва «Металлургия»
1974

УДК 669.1.:658.5



УДК 669.1.:658.5

Технико-экономическая информация в управлении металлургическим предприятием. Подсолонко В. А., Мариота Т. З., Поклонский Ф. Е. М., «Металлургия», 1974, 240 с.

Изложены вопросы использования технико-экономической информации в управлении деятельностью металлургического предприятия. Рассматриваются роль информации в управлении и возможности ЭВМ при ее обработке, роль управленческого персонала в повышении эффективности использования ЭВМ в управлении предприятиями, требования к организационной структуре управления. Приводится состав технико-экономической информации по отдельным составляющим деятельности металлургического предприятия, а также по комплексному управлению этой деятельностью.

Книга предназначена для инженерно-технических работников металлургических предприятий, связанных с вопросами управления деятельностью предприятий и их цехов. Ил. 15. Табл. 13. Список лит.: 16 назв.

Д4
33367

© Издательство «Металлургия», 1974

П $\frac{31001-163}{040(01)-74}$ 157-74

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение		5
РАЗДЕЛ I.	СОСТАВ И СТРУКТУРА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ	7
Глава I.	Особенности использования технико-экономической информации в управлении предприятиями на современном этапе развития	7
	Роль информации в управлении	7
	Возможности ЭВМ в управлении	11
	Роль управленческого персонала в повышении эффективности совершенствования системы управления	15
	Требования к организационной структуре управления	19
	Некоторые особенности технико-экономической информации для управления	24
	Функции управления и информация	37
	Деятельность предприятия и его подразделений как объект моделирования	62
Глава II.	Состав и структура информационного обеспечения управления деятельностью металлургических предприятий	76
	Информация для управления деятельностью предприятия и его цехов	78
	Показатели оценки деятельности предприятия и его производственных подразделений	78
	Информационное содержание хозрасчетных взаимоотношений цехов металлургического предприятия	81
	Оперативное управление хозрасчетными результатами деятельности металлургических цехов	89
	Формализация методов управления деятельностью предприятия и его цехов	100
	Формализация методов управления реализацией продукции	100
	Методы распределения расходов по переделу в себестоимости металлургической продукции	114
	Методы количественной оценки влияния производственной деятельности цехов на хозрасчетные результаты	133
	Методы и информация для управления использованием производственных фондов	138
РАЗДЕЛ II.	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ В ОПЕРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОСНОВНЫХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ЦЕХОВ	143
Глава III.	Агломерационное производство	145
Глава IV.	Доменный цех	155

Глава V.	Мартеновский цех	165
Глава VI.	Прокатное производство	172
РАЗДЕЛ III. ПЕРСПЕКТИВЫ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ		177
Глава VII.	Необходимые предпосылки совершенствования оперативной информации	177
Глава VIII.	Методические положения по совершенствованию оперативной информации в управлении производством основных металлургических цехов	187
Глава IX.	Методические положения по определению экономической эффективности совершенствования информационной системы производственной деятельности основных цехов с применением ЭВМ	192
	Расчет эксплуатационных расходов	206
	Расчет капитальных затрат, идущих на совершенствование информационной системы производства	208
Глава X.	Основные направления совершенствования системы управления металлургическими предприятиями	220
Список литературы	239

ВВЕДЕНИЕ

В нашей стране постоянно осуществляются мероприятия по совершенствованию форм и методов управления народным хозяйством. Эти мероприятия представляют собой «процесс совершенствования управления хозяйством в целях максимального использования всех преимуществ социалистического способа производства»¹.

В процессе совершенствования управления ведущее место занимает системный подход к управлению, позволяющий рассматривать вопросы совершенствования хозяйствования в органической взаимосвязи.

Широкие возможности по совершенствованию управления открылись в условиях хозяйственной реформы на основе новых методов планирования и экономического стимулирования.

Существенные резервы совершенствования управления заключены в организации управления, в упорядочении функций управленческого персонала. Во многом использование этих резервов зависит от выполнения принципа: «каждое звено управленческой системы должно заниматься своим делом, с тем чтобы более высокие инстанции не загромождались массой текущих дел, отвлекающих их от крупных проблем, а низшие могли оперативно решать вопросы, входящие в их компетенцию»². Основным из направлений совершенствования управления предприятиями и в целом народным хозяйством намечено создание автоматизированных систем управления (АСУ) предприятиями и организациями промышленности и сельского хозяйства, связи, торговли и транспорта с широким использованием методов экономико-математического моделирования и системного анализа.

Для каждой отрасли необходимы прикладные разработки по использованию этих методов в управлении деятельностью предприятий. Однако темпы разработки и внедрения даже отдельных подсистем АСУ еще недостаточны. Это во многом зависит от сложности экономических процессов, отражающих специфику производства в черной металлургии. Поэтому возникает необходимость в ускорении совершенствования структуры управления, содержания деятельности предприятия как объекта уп-

¹ Материалы XXIV съезда КПСС. М., Политиздат, 1971, с. 167.

² Материалы XXIV съезда КПСС. М., Политиздат, 1971, с. 69.

равления, состава используемой для управления информации, методов обработки этой информации.

В настоящей работе предпринята попытка показать роль технико-экономической информации в управлении металлургическими предприятиями и их цехами в современных условиях. С этой целью потребовалось дать теоретические основы и показать состав и структуру технико-экономической информации, используемой в управлении деятельностью металлургических предприятий, в зависимости от иерархической структуры управления, показать основные направления совершенствования и формализации методов управления, дать содержание конкретной технико-экономической информации для оперативного управления деятельностью основных цехов, а также наметить перспективы совершенствования информационного обеспечения системы управления и дать экономическую оценку предлагаемым решениям.

Безусловно, рассматриваемые в книге вопросы являются лишь одной из сторон сложнейшей проблемы совершенствования управления промышленным производством, и авторы не претендуют на полное освещение этой проблемы и разработку всех вопросов.

Книга написана под руководством и общей редакцией В. А. Подсолонко. Главы I, II, V, VI, X написаны В. А. Подсолонко, главы III, IV, VII, VIII, IX — Т. З. Марюта, Ф. Е. Поклонским.

**СОСТАВ И СТРУКТУРА
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ИНФОРМАЦИИ
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМИ
ПРЕДПРИЯТИЯМИ**

ГЛАВА I

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ
НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ
РОЛЬ ИНФОРМАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ**

Информация представляет собой меру устранения неопределенности знания у получателя сигнала о состоянии объекта или о некотором событии, происходящем в нем. В данном случае объектом является деятельность металлургического предприятия. Деятельность металлургического предприятия представляет собой выпуск на основе народнохозяйственного плана металлургической продукции и ее сбыт в соответствии с требованиями потребителей к качеству в условиях ограниченных материальных и трудовых ресурсов, а также производственных мощностей. Информация о деятельности предприятий считается тем полезней и ценней, чем больше неопределенности она устранил, т. е. она будет тем полезнее, чем определеннее известит руководителей предприятия о новых, до настоящего времени не известных событиях или технико-экономических показателях. Информация, содержащая известные руководству сведения, ценности для него представлять не будет.

Деятельность металлургического предприятия характеризуется системой показателей и данных, отражающих выпуск продукции в объеме и по номенклатуре, качество этой продукции, удовлетворение заказов конкретных потребителей по количеству и качеству продукции. Эти перечисленные составляющие деятельности предприятия отражают производственный процесс по выпуску конечной металлургической продукции. Производственный

процесс представляет собой совокупность технологических операций по обработке сырья и материалов на всех промежуточных стадиях вплоть до получения готовой продукции. Поскольку технологический процесс протекает в условиях количественных ограничений по предметам труда, средствам труда и живому труду, имеют место показатели и данные, отражающие эту сторону количественных ограничений технологического процесса (экономическую сторону деятельности предприятия), называемые «технико-экономические показатели». Однако следует отметить существенное отличие технико-экономических показателей от технико-экономической информации. Под показателями понимается количественная характеристика отдельных сторон деятельности предприятия в целом и его подразделений. Технико-экономические показатели составляют основу технико-экономической информации. Показатели содержат тем больше информации, чем более неожиданны результаты деятельности завода. Поскольку в управлении деятельностью металлургического предприятия все большее значение приобретает обеспечение управленческого персонала информацией о ходе деятельности предприятия как комплексно, так и по отдельным составляющим деятельности, в последние годы уделяется особое внимание вопросам создания информационного обеспечения систем управления. Ввиду появившейся возможности организации управления деятельностью предприятия с применением современных средств быстродействующей вычислительной техники, электронно-вычислительной техники, вопросы создания информационного обеспечения системы управления, как правило, рассматриваются в рамках создания автоматизированных систем управления (АСУ) предприятиями, объединениями и отраслями.

При рассмотрении вопросов создания информационного обеспечения разрабатываемых предприятиями АСУ следует остановиться на имеющихся особенностях объекта управления. Важнейшей особенностью является то, что предприятие представляет собой целостную систему, наделенную многообразными функциями и находящуюся в определенных взаимоотношениях с предприятиями своей и других отраслей. Эта система подвержена значительным воздействиям внешних и внутренних факторов. Системный подход к исследованию объектов управления характерен для отечественной и зарубежной науки

и практики. При этом очень широко используются современные методы формализации и моделирования деятельности предприятий в аспекте информационных систем с обратной связью. В этом направлении заслуживают большого внимания результаты исследований по проблемам так называемой индустриальной динамики. Результатом этого исследования под руководством профессора Форрестера явился новый метод моделирования предприятий как динамической экономической системы. Разработанная Форрестером модель деятельности предприятия включает в свой состав шесть взаимосвязанных потоков, таких как потоки материалов, заказов, денежных средств, оборудования и рабочей силы. Шестым информационным потоком взаимосвязаны все предыдущие пять потоков. Структурная схема перечисленных потоков, моделирующих деятельность предприятия, дополненная системой уравнений, отражающих динамические изменения в деятельности предприятия, позволяет имитировать деятельность предприятия и производить различные варианты расчетов для тех или иных производственно-экономических условий.

Определенный интерес представляет и исследование венгерского экономиста Я. Дуж по организации системы информации на предприятии. В этой работе структура системы информации предприятия представлена следующими двумя группами подсистем:

- 1) подсистемы информации по функциям хозяйственной деятельности;
- 2) подсистемы информации по ее видам.

В первую группу входят такие подсистемы информации, как организация управления предприятием, производство, реализация, материально-техническое снабжение, финансирование, техническое развитие. В группу подсистем по видам информации входит экономическая информация и специальная техническая информация. В свою очередь экономическая информация делится на статистическую и бухгалтерскую.

В нашей стране проводится очень большая работа по созданию информационного обеспечения системы управления предприятиями, объединениями и отраслями. В этом направлении заслуживают большого внимания общепромышленные руководящие методические материалы по созданию АСУП (автоматизированных систем управления предприятиями), а также руководящие указания по

разработке и внедрению отраслевых автоматизированных систем управления (ОАСУ). В этих рекомендациях АСУ рассматриваются как сложные системы, включающие отдельные подсистемы. При этом подсистема представляет собой часть системы, выделенную по определенному признаку, отвечающему конкретным целям и задачам управления.

Для создания информационного обеспечения АСУ предприятиями рекомендовано создание следующих функциональных подсистем управления: технической подготовки производства (конструкторская и технологическая подготовка), технико-экономического планирования, бухгалтерского учета, управления материально-техническим снабжением, оперативного управления основным производством, управления вспомогательным производством, управления сбытом, кадрами, качеством, финансами и нормативным хозяйством.

Приведенные примеры формирования подсистем управления деятельностью промышленных предприятий и соответственно формирования информационного обеспечения систем управления деятельностью предприятия показывают различный подход экономистов разных стран к одинаковому объекту исследования — деятельности промышленного предприятия. Следовательно, необходим анализ информационных подсистем управления деятельностью предприятий для отыскания общего подхода к решению задач совершенствования системы управления. Кроме того, открывающиеся возможности обработки технико-экономической информации о деятельности предприятия с применением современных вычислительных средств требуют качественно нового подхода к возможностям обработки информации и к организации ее использования в управлении деятельностью предприятия. Безусловно, особенности обработки технико-экономической информации требуют по-новому рассмотреть вопросы построения организационной структуры управления предприятия, вопросы изменения функционального содержания управления на всех иерархических ступенях. При этом возникает необходимость рассмотрения вопросов организации внедрения новых методов обработки технико-экономической информации на предприятиях, формализации процессов обработки информации, формализации самих технико-экономических процессов. Возникает необходимость рассмотрения роли управлен-

ческого персонала на предприятии в этих условиях. В свою очередь неизбежно рассмотрение и новых требований к технико-экономической информации, используемой в управлении предприятием, возникающих в связи с новыми методами и средствами ее обработки.

ВОЗМОЖНОСТИ ЭВМ В УПРАВЛЕНИИ

Отечественный и зарубежный опыт по применению электронно-вычислительной техники в управлении предприятиями показывает широкие возможности ее в деле улучшения результатов деятельности предприятий, объединений, отраслей. Имеется несколько направлений в использовании ЭВМ в управлении деятельностью предприятий. На первом этапе применение электронно-вычислительных машин в управлении ограничивалось вопросами электронной обработки данных, характеризующих деятельность предприятия. В этом направлении за рубежом в основном достигли тех целей, которые ставились на первом этапе использования ЭВМ. Так, в США большинство крупных компаний автоматизировало значительную часть бухгалтерских и канцелярских работ. Завершение этой работы позволило приступить к решению проблемы создания информационных систем промышленных фирм. В США имеется положительный опыт создания информационной системы. Так, в 1968 г. была введена информационная система конгломерата «Литтон Индастриз». Эта система позволяет ежедневно выдавать отчеты об использовании финансовых ресурсов по сравнению с запланированными. Результаты оформляются по каждому подразделению конгломерата. При этом в первую очередь с ЭВМ выдаются результаты по подразделениям, достигающим лучших результатов по сравнению с подразделениями, имеющими худший итог. Указанные результаты выдаются руководителям подразделений и конгломерата на специальные видеос экраны, при этом в памяти ЭВМ хранятся ежемесячные данные за каждый предшествующий планируемому год, а также поквартальные данные за прошлые годы деятельности подразделений или конгломерата по каждой производственной составляющей.

Практика показала, что возможности ЭВМ в деле сокращения расходов на заработную плату конторских служащих фирм в основном уже исчерпаны. Более того,

дальнейшее увеличение расходов на ЭВМ, связанное с их совершенствованием и соответствующим удорожанием, уже не сопровождается соответствующим улучшением экономических результатов фирм. Поэтому идея использования ЭВМ только для электронной обработки данных была поставлена под сомнение. Американские специалисты пришли к выводу, что, кроме повышающихся расходов на содержание ЭВМ, прогрессивно увеличиваются размеры упущенной выгоды от недостаточного применения ЭВМ в управлении деятельностью фирм. Не случайно руководители отдельных фирм и компаний отказываются от разработки таких информационных систем для управления. Отдельные американские специалисты считают, что не следует браться за разработку большой информационной системы для управления, если строго не определены цели, достижению которых служит эта система.

Все большее число американских специалистов приходят к выводу, что получение сведений о деятельности компании или фирмы с применением ЭВМ не является главной задачей ЭВМ. С помощью ЭВМ должна быть подготовлена информация для планирования, контроля, принятия решений, т. е. для комплексного управления деятельностью компании или фирмы. При этом многие специалисты подходят к проблеме оценки эффективности автоматизированных систем управления компаниями или фирмами не с точки зрения текущей эффективности, а с позиций выявления долговременных последствий применения ЭВМ во всех сферах управления деятельностью фирм с учетом имеющейся этапности разработки и внедрения автоматизированных систем управления. Такой же точки зрения придерживаются и многие советские экономисты. Так, один из крупнейших ученых-экономистов нашей страны А. Г. Аганбегян считает, что при использовании АСУ главный эффект получается не за счет механизации учетных и вычислительных работ, а за счет совершенствования управления, подъема всей работы на качественно новый уровень.

Практика показывает, что наиболее эффективно применение ЭВМ в прогнозировании развития предприятий, объединений и отраслей. Ученый-экономист О. В. Козлова отмечает, что в условиях применения электронно-вычислительных машин необходимо использовать прогностический метод управления, что позволит предупредить

нежелательные хозяйственные ситуации, а не ликвидировать их последствия.

Методы научно-технического прогнозирования, свойственные социалистическому обществу, используются и в капиталистических странах. Так, около 80% крупных промышленных компаний в США применяют эти методы, причем $\frac{4}{5}$ всех прогностических исследований оцениваются американскими специалистами как приносящие практический эффект в деятельности промышленных корпораций. Одним из перспективных решений проблемы прогнозирования в развитии промышленных корпораций является создание имитационных моделей, позволяющих имитировать различные варианты экономических и производственных ситуаций в деятельности этих корпораций. Информационно имитированием охватывают изменения объемов производства, показателей качества продукции, спроса на выпускаемую продукцию, объемов капитальных вложений, изменения запасов сырьевых ресурсов и готовой продукции на складах, размещение строящихся предприятий в зависимости от расстояния сырьевых баз и потребителей продукции. Следует отметить, что имитирование является одним из важнейших методов экспериментальной проверки научно-теоретических разработок по развитию предприятий, объединений и отраслей. Посредством имитирования появляется возможность проверки результатов научных исследований по совершенствованию системы управления во всех ее элементах и комплексно.

Рассмотренная трансформация в направлениях применения ЭВМ в управлении производством характерна для всех стран, пользующихся в широких масштабах электронно-вычислительной техникой для управления производством. Например, в Японии, занимающей второе место в капиталистическом мире по производству основных видов продукции, использованию и производству ЭВМ, основная часть парка ЭВМ в начальном периоде их эксплуатации использовалась также в режиме электронных систем обработки данных. Дальнейшая их модификация привела к созданию автоматизированных систем управления в псевдореальном масштабе времени. Эти системы характеризуются всеми чертами электронных систем обработки. Взаимодействие человека с ЭВМ в этой системе осуществляется в строго установленные моменты времени. Поскольку такая система неприемле-

ма для управления непрерывными процессами, большое распространение получили автоматизированные системы управления в реальном масштабе времени, позволяющие осуществлять регистрацию сведений в момент совершения событий по всем элементам деятельности предприятия и получать результаты обработки данных произвольно во времени. Такие системы действуют в различных отраслях промышленности и, в частности, на металлургическом комбинате в городе Кавасаки.

В автоматизированных системах управления в псевдореальном и в реальном масштабах времени широкое применение находят оптимизационные экономико-математические методы и модели. Наряду с использованием методов линейного и динамического программирования, сетевого планирования и управления здесь также находят широкое применение имитационные методы.

Определенный интерес представляет опыт функционирования автоматизированной системы управления производством металлургической компании «Ниппон Кокан». Структурно система управления компании состоит из трех звеньев: управление экономическо-деловой деятельностью, управление производственной деятельностью на предприятиях компании и управление технологическими процессами. Система работает в режиме регулирования текущей хозяйственной и производственной деятельности компании. В системе используются ЭВМ третьего поколения, установленные в центре управления компании, а также на заводах. Разработка и внедрение автоматизированной системы управления компании осуществлялись силами работников компании. Для этого в составе правления компании выделены два отдела, один из которых занимается дальнейшим развитием и методическим обеспечением системы управления компании, а второй — эксплуатацией системы управления. В первом отделе занято 80 специалистов-разработчиков, а во втором 120 человек. В составе первого отдела имеются системные инженеры по решению общих вопросов в системе управления, аналитики и специалисты по разработке конкретных подсистем. Следует отметить, что создание специальных отделов по дальнейшему развитию и совершенствованию системы управления в составе правления компании имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Положительным моментом является то, что все разработки, выполняемые силами сотрудников

этих отделов, находят практическое внедрение в сжатые сроки ввиду того, что эти разработки учитывают специфику конкретного предприятия и совокупности предприятий в компании.

Примерно к таким же выводам пришли и американские специалисты, считающие, что каждая компания имеет свои специфические проблемы и возможности, и потому стратегия использования ЭВМ, эффективная для одной компании, может не подойти для других. Поэтому неразумно полагаться на готовые наборы программ, разрабатываемые отдельными компаниями специально для продажи, когда планы развития корпорации уже созданы. При этом для получения наибольшей эффективности от совершенствования управления производством все чаще в группы по созданию автоматизированных систем управления, кроме специалистов по ЭВМ, включаются специалисты в области науки управления. Однако в таком подходе имеются и определенные недостатки. Важнейший из них — разнотипность разрабатываемых автоматизированных систем управления предприятиями и отраслями.

Такой подход в условиях планового социалистического хозяйства совершенно неприемлем, так как отсутствует возможность единой взаимосвязи всех разрабатываемых систем управления предприятиями внутри отраслей и отраслями в народном хозяйстве. Поэтому в странах социализма ведутся большие работы по типизации проектов автоматизированных систем управления. Например, в нашей стране такие работы ведутся по двум направлениям. Одно из них — это создание нескольких типовых автоматизированных систем управления предприятиями, которые впоследствии предполагается привязать без существенной переработки к определенным группам однотипных предприятий.

Другое направление — типизация отдельных частей системы. Такой подход позволяет создавать индивидуальные для каждого предприятия автоматизированные системы управления, состоящие из типовых блоков решения отдельных задач или подсистем в общей системе. Второй путь вполне приемлем и для создания типовых автоматизированных систем управления объединениями или отраслями. Следует отметить, что второй путь более предпочтителен по сравнению с первым, так как представляет сочетание более гибких элементов в системе,

вполне поддающихся дальнейшему развитию в соответствии с динамикой промышленного производства. По второму пути, например, пошли в нашей стране организации Министерства приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР. В черной металлургии нашей страны ведутся большие работы по созданию автоматизированных систем управления. При этом должны быть разработаны и внедрены автоматизированные системы управления технологическими процессами, лежащими в основе создания систем управления предприятиями. Например, в девятой пятилетке в отрасли намечено ввести в действие 102 системы управления технологическими процессами и при этом 8 общезаводских автоматизированных систем управления. Преобладающий количественный состав систем управления технологией не умаляет значения автоматизированных систем управления предприятиями. Поэтому создание автоматизированных систем управления крупными металлургическими предприятиями и отраслью в целом имеет очень большое значение. Это обязывает всех работников, занятых в различных сферах управления металлургической промышленности, определить свое отношение к проблеме создания автоматизированных систем управления и принять активное участие в создании элементов системы управления, находящихся в их ведении в соответствии с занимаемым ими местом в системе управления черной металлургии.

РОЛЬ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Как известно, на первом этапе применения ЭВМ их основным назначением было совершенствование канцелярской и бухгалтерской работы. Такого рода работы имели вполне определенную сложившуюся систему организации труда, поэтому все проблемы использования ЭВМ для этих работ сводились в основном к решению задач программирования. Основными результатами при этом, кроме ускорения и автоматизации обработки информации, являлось сокращение численности канцелярских и счетных работников и снижение расходов на их заработную плату. Руководителям организаций и предприятий, где внедрялись ЭВМ, при осуществлении ука-

требуется ряд значительных перемен в организации всей деятельности предприятия, необходимы изменения структуры управления, методов и организации управления. Естественно, такие изменения требуют активного участия руководителей предприятий и их производственных подразделений в обеспечении этих изменений. Однако отношение руководителей предприятий к возможностям использования ЭВМ в управлении осталось на том уровне, когда все возможности ЭВМ в управлении нельзя было предвидеть. Вместе с тем численность специалистов, обслуживающих ЭВМ, за последние пять лет удвоилась. Ожидается, что в последующие пять лет она также удвоится. Необходимы срочные меры по обеспечению использования всех возможностей ЭВМ в управлении. По мнению американских специалистов, повышение эффективности использования ЭВМ в будущем будет зависеть не только от расширения объема знаний и кругозора специалистов, но и от более глубокого понимания руководителями огромных возможностей ЭВМ. При этом необходимо отметить выявленную американскими специалистами зависимость длительности процесса и качества разработок и внедрения, а также эффективности автоматизированных систем управления предприятий от позиции руководителей функциональных подразделений предприятия.

Для обучения руководителей предприятий современным методам управления производством в нашей стране разработана комплексная программа подготовки и повышения квалификации специалистов. По этой программе ежегодно проходит обучение 3 млн. руководящих работников и специалистов. В связи с широким внедрением в промышленное производство средств вычислительной техники и автоматизированных систем управления количество специалистов в девятой пятилетке, подлежащих подготовке и переподготовке в области управления производством, вычислительной техники, прикладной математики, экономической кибернетики и автоматизированных систем управления, должно составить несколько сот тысяч человек. Следует подчеркнуть необходимость подкрепления указанной программы подготовки специалистов в области управления и повышения их квалификации организационно-экономическими принципами стимулирования (по примеру некоторых отраслевых систем повышения квалификации специалистов).

В этом направлении целесообразно организовать выдачу свидетельств об окончании этих курсов только после предоставления отчета слушателей через квартал, полугодие или год после окончания курсов, об участии управленческого персонала предприятий в постановке задач и внедрении их с применением ЭВМ и современных технических средств в практику управления производством на предприятии.

Как свидетельствует опыт, наилучшие результаты от применения ЭВМ в управлении достигаются на тех предприятиях, где руководитель предприятия осуществляет общее руководство внедрением ЭВМ в управление, а руководители производственных подразделений и функциональных служб предприятия активно сотрудничают со специалистами в области ЭВМ. Весьма эффективно вовлечение специалистов по управлению компанией в группы по работе над проектами по внедрению ЭВМ.

Для руководства решением проблемы эффективного использования современных вычислительных средств в управлении промышленным производством руководители предприятия могут не быть экспертами по ЭВМ. Однако они должны понимать принципы их использования и разбираться в других областях техники.

Необходимо особо остановиться на проблеме изменения организационной структуры управления промышленным производством, в решении которой, безусловно, ведущая роль принадлежит руководителям современных промышленных предприятий, объединений и министерств.

ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЕ УПРАВЛЕНИЯ

Научно обоснованное совершенствование организационной структуры управления производством является одним из важнейших резервов повышения эффективности управления. В нашей стране большая работа по совершенствованию организационной структуры управления ведется в нескольких направлениях.

Как известно, в управлении народным хозяйством были опробованы два варианта структуры управления: первый вариант — управление по территориальному принципу и второй — управление по отраслевому принципу. В каждом из этих вариантов имеются положительные и отрицательные стороны. Например, территориальный

принцип управления позволяет комплексно развивать экономические районы нашей страны, отраслевой же принцип позволяет сосредоточить силы специалистов по отраслям промышленности для более эффективного использования их в развитии данной отрасли. Положительным моментом территориального принципа управления является возможность осуществления диверсификации производства — комбинирования технологически неоднородных производств. Такая диверсификация производства позволяет осуществить комплексное и эффективное использование всех природных ресурсов экономического района. При отраслевом же принципе управления диверсификация производства замедляется ввиду наличия ведомственных барьеров и увеличения сроков решения комплексных проблем. Поэтому дальнейшее улучшение структуры управления народным хозяйством предполагает использование положительных сторон территориального и отраслевого принципов управления.

Совершенствование управления отраслью идет в направлении создания объединений и комбинатов. Как показала практика, создание металлургических комбинатов — весьма эффективное мероприятие. В состав металлургических комбинатов входят горнорудные предприятия; обогатительные и агломерационные фабрики; предприятия по добыче нерудного сырья; огнеупорные и коксохимические производства; цехи металлургических переделов (доменные, сталеплавильные и прокатные); цехи дальнейшего передела (метизные, трубные); побочные производства, перерабатывающие металлургические шлаки в строительные материалы и отходы металлопродукции в изделия широкого потребления, и вспомогательные цехи (транспортные, ремонтные и энергетические).

Высокая эффективность сложившихся структур управления металлургическими комбинатами подтверждается многолетней практикой таких комбинатов, как Кузнецкий, Магнитогорский, Нижне-Тагильский. Наряду с этим в черной металлургии имеется опыт создания объединений металлургических предприятий. Формирование объединений проводилось на основе территориальных принципов размещения предприятий. Об этом свидетельствует опыт создания объединений «Сибвостоксталь», «Казчермет», «Уралчермет». Однако в отличие от металлургических комбинатов предприятия в сос-

таве объединения между собой технологически жестко не связаны. Совокупность таких предприятий не представляет однородную систему, так как целью каждого из предприятий объединения является выпуск продукции, конечной не только для данного предприятия, но и для всего объединения, тогда как продукция, выпущенная каждым цехом или производством комбината, является полуфабрикатом для последующих технологических переделов. Как правило, организационная структура управления объединениями копирует структуру управления металлургическими комбинатами. Поскольку объект управления в данном случае представляет собой не систему, а неоднородную совокупность предприятий, структура управления объединением вступает в противоречие со структурой самого объединения (со структурой предприятий объединения). Функции управленческого персонала объединения ограничиваются вопросами механического синтеза показателей деятельности предприятий для получения общих показателей работы объединения (для последующей отчетности перед вышестоящей организацией), а также процессом разложения общих показателей работы объединения на показатели работы каждого предприятия объединения в отдельности.

Решение по изменению показателей работы отдельных предприятий управленческий персонал объединения имеет право принимать только в пределах общего показателя по объединению, т. е. изменять показатели деятельности одних предприятий объединения за счет других. Поскольку деятельность предприятий объединения, как правило, не взаимосвязана, принятие решений по изменению каких-либо показателей в пределах объединения весьма затруднительно. Практически конечная функция управления — принятие решений — остается за пределами возможностей управленческого персонала объединения.

Поскольку объединения в отличие от металлургических комбинатов не были наделены хозрасчетной самостоятельностью и не имели фондов экономического стимулирования развития своих предприятий, то они превратились в дополнительные звенья по обработке управленческой информации, без права практического принятия решений по изменению результатов деятельности предприятий, входящих в их состав. В настоящее время та-

кие объединения, как «Сибвостоксталь» и «Казчермет», уже расформированы. В аппарате Министерства черной металлургии СССР имеются главки, построенные по принципу формирования таких объединений. Организационной структуре управления такими главками присущи рассмотренные недостатки структуры управления объединений. Поэтому в настоящее время ведутся работы по дальнейшему совершенствованию структуры управления Министерством черной металлургии СССР и получены положительные результаты Министерством черной металлургии УССР, где вследствие реорганизации министерства упразднены некоторые главки.

Безусловно, совершенствование организационной структуры управления отраслью и предприятиями должно идти с позиций системного подхода. С этих позиций отрасль представляет собой систему большой сложности, состоящую из совокупности предприятий, деятельность которых направлена на достижение конечной цели в отрасли, а структура деятельности (единая для всех предприятий отрасли) представляет собой совокупность взаимосвязанных элементов, характеризующих решение отдельных взаимосвязанных задач, обуславливающих достижение конечной цели.

В этой связи заслуживает внимания зарубежный опыт совершенствования организационных структур управления. Например, в американской практике получило распространение применение программно-целевых структур управления, специально приспособленных для решения определенной задачи. Группировка сил по задачам, передача специальным управленческим органам прав и ответственности за текущее производство резко повысили эффективность и оперативность управления, подняли его профессиональный уровень, усилили ответственность за конечный результат работы. Это позволило высвободить центральные руководящие органы от повседневной текущей работы по управлению производством, сконцентрировать их внимание на вопросах общей политики, выборе новых направлений развития производства и технического переоснащения предприятий, изучении спроса на выпускаемую предприятием продукцию. При этом отмечается, что передача ответственности за принятие решений на низшие ступени управленческой иерархии резко повысила эффективность контроля сверху.

Для решения проблем совершенствования организационной структуры управления и повышения эффективности управления промышленным производством возникает необходимость решения задач не только по определению состава и разработки четкой классификации элементов деятельности предприятия, но и по выявлению во всех звеньях управления тех уровней, в которых должно приниматься окончательное решение по управлению каждым отдельным элементом деятельности предприятия и его подразделений. Отечественная практика накопила положительный опыт по установлению прав и ответственности каждого должностного лица во всех звеньях управленческой иерархии. Однако в рамках системного подхода к деятельности предприятия необходимо уточнение функций персонала для установления более четкой их взаимосвязи с элементами деятельности предприятия и производственных подразделений. С точки зрения усовершенствования организационной структуры управления представляют интерес наметившиеся в американской практике тенденции централизации текущего планирования и контроля производства и децентрализации управления производственно-оперативной деятельностью. При этом для координации однородных видов деятельности формируются группы высшего руководства. В управленческом аппарате крупных фирм США специально созданы должности координаторов, в функции которых входит выработка оптимальных решений в отношении использования рабочей силы, ресурсов и оборудования. Инженер-координатор представляет высшему руководству обобщенную информацию, а руководителям низших управленческих звеньев — оперативную информацию, обеспечивая принятие своевременных решений на всех ступенях управленческой иерархии.

Эти прогрессивные тенденции совершенствования организационной структуры управления промышленным производством представляют значительный интерес и для нашей промышленности. Очевидно, в функциях управленческого персонала всех звеньев управления следует выделить те из них, которые связаны с координацией деятельности отдельных рабочих, производственных коллективов — бригад, звеньев, участков, цехов, а в рамках министерства — в целом предприятий. Координация работы производственных звеньев предприятия

или отрасли должна осуществляться как по каждому отдельному элементу этой деятельности, так и по всему комплексу элементов в их взаимосвязи. Для этого наряду с уточнением состава деятельности предприятия и функций управленческого персонала необходимо рассмотрение особенностей возникновения информации в процессе производственно-экономической деятельности предприятий и формирования из первичной информации производных технико-экономических показателей, оценивающих деятельность каждого производственного подразделения, в целом предприятия и отрасли. Применение ЭВМ в управлении, открывшиеся новые возможности по обработке информации с помощью современной вычислительной техники предъявляют совершенно новые требования к информации, используемой для управления, на которых следует остановиться отдельно.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ

Рассматривая вопросы управления деятельностью металлургического предприятия и роль информации в управлении этой деятельностью, прежде всего следует отметить те необходимые требования, которые предъявляются к технико-экономической информации. Информация должна отражать состав предприятия, его внутренние и внешние связи, деятельность предприятия и его производственных подразделений, учитывать динамичность деятельности предприятия, временные отличия в ее элементах.

Наряду с требованиями к информации, используемой в управлении, большое значение имеет учет принципов, на основе которых происходит взаимосвязь используемой информации и структуры управления. Информация о результатах деятельности предприятия используется в управлении ею комплексно и по отдельным составляющим соответствующих управленческих звеньев. При формировании организационной структуры управления в ней должны находить отражение:

- 1) структура и содержание деятельности предприятия;
- 2) специфика состава предприятия, его внутренних и внешних связей;

3) динамичность деятельности предприятия и особенности трансформации во времени используемой персоналом информации о деятельности предприятия;

4) методы и техника обработки информации о деятельности предприятия.

Следует отметить, что принципы формирования организационной структуры управления взаимосвязаны от требований, предъявляемых к технико-экономической информации, используемой в управлении деятельностью предприятия. Эта взаимосвязь проявляется в процессе использования технико-экономической информации в управлении предприятием. Это относится к вопросам планирования, анализа и учета деятельности предприятия. Наличие в организационной структуре управления предприятием таких отделов, как планово-экономический (для комплексного управления), производственный, технический, сбыта, труда и заработной платы, оборудования, материально-технического снабжения и топливно-сырьевого, полностью корреспондируется с содержанием деятельности предприятия. И наряду с отделами, занимающимися управлением отдельными составляющими деятельности (производственный, технический и т. д.), имеет место отдел комплексного управления — планово-экономический отдел.

В перечисленных отделах имеет место наличие структурных групп или секторов, учитывающих технологическую специализацию производственных подразделений предприятия. Это могут быть группы по горнодобывающему, агломерационному, коксохимическому, доменному, сталеплавильному, прокатному, вспомогательному производствам, а также по комплексной взаимосвязи перечисленных производств, т. е. можно констатировать на основе анализа фактического состояния структуры управления в промышленности, что каждый из перечисленных ранее отделов по управлению специфическими составляющими деятельности предприятия или комплексный отдел (отдел комплексного управления) в своей структуре обязательно имеют секторы или группы, специализированные на технологических особенностях управления этой составляющей. Если это технический отдел, определяющий техническую политику всего предприятия, то там обязательно имеются специалисты, знающие в де-

гаях все виды производства, т. е. специалисты по аглодоменному производству и т. д. Аналогично и в других отделах. Производственное управление осуществляется специалистами, знающими определенные производственные условия прокатки, сталеварения, доменного производства, т. е. все виды производств, где требуется знание наряду со спецификой оперативного управления производством (безотносительно технологии), определенных технологических процессов.

Кроме того, имеются специальные отделы либо специальные группы или секторы внутри существующих отделов для управления отдельными составляющими деятельности предприятия на различных временных уровнях. Так, для осуществления технической политики предприятия в оперативном управлении создают отдел технического контроля, а в перспективном — проектно-конструкторский отдел и научно-исследовательские лаборатории: центральную заводскую — по технологии производства продукции на всех металлургических переделах, а также лаборатории по комплексной механизации и автоматизации производственных процессов. В составе технического отдела наряду с группами технологического характера предусматриваются секторы общепромышленного значения, такие как рационализации и изобретательства, капитальных ремонтов, либо по разработке технически обоснованных норм расхода материальных ценностей. Кроме того, под руководством технического отдела создается отдел техники безопасности производства.

Уровень техники и методов обработки информации о деятельности предприятия обуславливает наличие в структуре управления предприятия соответствующих отделов (бухгалтерии предприятия, либо вычислительного центра). Поэтому в дальнейшем может произойти трансформация структуры управления. В зависимости от степени проникновения современных методов обработки информации вполне возможен переход многих функций перечисленных отделов по управлению специфическими составляющими деятельности предприятия и также по комплексному управлению в информационно-вычислительный центр.

Следует обратить внимание, что рассмотренная структура управления предприятием во многом определена структурой его деятельности.

Как известно, деятельность металлургического предприятия представляет собой производство металлопродукции в соответствии с народнохозяйственным планом, сбыт ее потребителям с учетом их требований по качеству и обеспеченне в процессе производства продукции рационального использования средств труда, трудовых и материальных ресурсов.

Таким образом, деятельность предприятия имеет следующие взаимосвязанные составляющие:

- 1) собственно производство продукции определенной номенклатуры, измеряемое в объемных показателях;
- 2) достижение определенного качества выпускаемой продукции;
- 3) обеспечение выполнения заказов потребителей готовой продукции;
- 4) обеспечение в процессе производства продукции рационального использования средств труда;
- 5) использование трудовых ресурсов;
- 6) использование материальных ресурсов.

В этой формулировке деятельность предприятия представлена как производственно-экономическая система, обе составные части которой (производственная и экономическая) находятся в тесной взаимосвязи (хозяйственный и социальные аспекты деятельности здесь не рассматриваются).

Производственная составляющая, включающая в себя выпуск продукции конкретной потребительной стоимости и ее сбыт заказчикам, измеряется в показателях количества (объема), номенклатуры (сортамента) и качества готовой продукции. Результаты деятельности по этой составляющей представляют интерес в первую очередь для конкретных потребителей и используются при разработке народнохозяйственного материального баланса.

Экономическая составляющая, характеризующая уровень использования средств труда, а также трудовых и материальных ресурсов, напротив, не оказывает влияния на результаты работы конкретных потребителей, а влияет на эффективность производства самого предприятия-изготовителя и на эффективность общественного производства.

Несмотря на различие двух рассмотренных сторон деятельности предприятия, они находятся между собой в тесной взаимосвязи. Так, объем производства за-

зависит от уровня использования средств труда и трудовых ресурсов, а уровень использования материальных ресурсов в свою очередь зависит от объема и качества продукции.

Учитывая тесную взаимосвязь рассмотренных двух сторон деятельности предприятия и элементов, их составляющих, можно сделать вывод, что методы управления деятельностью предприятия и используемая в управлении информация должны также комплексно отражать их взаимосвязь.

Рассмотрим эту взаимосвязь на примере информации, отражающей содержание всех приведенных выше шести элементов деятельности.

Производство продукции на основе народнохозяйственного плана представляет собой деятельность предприятия по выпуску для народного хозяйства готовой продукции или полуфабрикатов и необходимых для этого на предприятии материалов, сырья, полуфабрикатов, топлива, энергетических ресурсов, изделий и услуг вспомогательных цехов. Особенностью этой стороны деятельности предприятия является ее полная информационная зависимость от всех остальных перечисленных сторон. Так, в первую очередь объем производства готовой продукции предприятия базируется на информации об имеющихся мощностях, предназначенных для ее выпуска на всех последовательных технологических переделах. При этом предусмотрен выпуск продукции не абстрактного, а определенного качественного содержания. В прямой зависимости от объема и качества продукции находится необходимый расход количественно ограниченных трудовых и материальных ресурсов. В свою очередь эта ограниченность оказывает и обратное воздействие на объем производства и качество продукции. Необходимость выполнения конкретных заказов потребителей также оказывает влияние на процесс производства готовой продукции по соответствующим элементам, содержание которых будет рассмотрено ниже.

Производство продукции отражает производственную структуру предприятия, взаимосвязь его цехов в процессе получения конечной продукции и необходимый состав цехов. В каждом цехе процесс производства продукции находит отражение по технологической последовательности в информации, характеризующей

количество и ритмичность поступающих в цех сырья, материалов или полуфабрикатов, топлива и энергетических ресурсов; технологические ограничения производственного режима; продолжительность отдельных операций или законченных производственных циклов; объем готовой продукции, ритмичность ее производства. Причем эта информация систематизируется по отдельным бригадам рабочих на агрегатах, по участкам, отделениям или службам цеха в разрезе отдельных рабочих смен, за сутки в целом, нарастающим итогом с начала месяца и за месяц.

Обеспечение в процессе производства определенного качества продукции включает в себя выполнение коллективом предприятия установленной технологии производственного процесса на основе Государственных стандартов (ГОСТов) или внутривоздских технических условий (ВТУ). Сюда же относится систематическое повышение качества продукции на базе совершенствования технологии производства, а также обновление сортамента или изменение структуры продукции в связи с освоением производства новых ее видов и в результате замены морально устаревших изделий более совершенными, отвечающими требованиям технического прогресса. Особенностью этой составляющей деятельности предприятия является то, что перечисленные элементы, слагающие ее, функционируют в неодинаковых периодах времени. Так, выполнение установленной технологии производственного процесса на основе ГОСТов или ВТУ осуществляется коллективом предприятия повседневно, непрерывно в ходе процесса производства продукции. Соответственно непрерывно ведется и учет всей необходимой информации, отражающей качество сырья, материалов, топлива, полуфабрикатов и готовой продукции.

Систематическое повышение качества продукции на базе совершенствования технологии производства охватывает длительные промежутки времени — месяц, год и более. Учет ведется по сортности продукции, ее браку, химическому составу и механическим свойствам соответственно с систематизацией необходимой информации по перечисленным отрезкам времени. Обновление сортамента выпускаемой продукции находит отражение в учете информации также за длительные периоды времени (за месяц, квартал, год и более). Учету

подлежит информация о количестве выпущенной продукции по всем ее разновидностям (например, металлопрокатную продукцию учитывают по профилям, размерам и маркам стали с последующей группировкой в сортаментные группы). Обновление сортамента учитывают как в результате изменения соотношения профилей во всем сортаменте проката, так и за счет изменения соотношения внутри профилей проката их размеров, а также марок сталей из которых они изготавливаются. Изменение состава продукции в связи с освоением производства новых видов продукции или с заменой морально устаревших изделий учитывается как изменение сортамента однородной продукции, но касается более укрупненной номенклатуры продукции, охватывающей разнородные ее виды.

Обеспечение выполнения заказов потребителей готовой продукции включает в свой состав изучение потребностей народного хозяйства в продукции, выпускаемой предприятием, организацию производства продукции и ее сбыт. При этом на предприятии выявляют основных стабильных потребителей, определяют тенденции изменения их ограничений по качеству продукции, ее размерам, раскрою (кратности и мерности прокатной металлопродукции). Учет наметившихся тенденций в изменении ограничений позволяет разработать и осуществить необходимые мероприятия по своевременному изменению технологии производства. Учет поступивших заказов потребителей на изготовление конкретных видов продукции позволяет осуществить загрузку производственных мощностей исходя из ограничений заказчиков по времени отгрузки готовой продукции и из условия обеспечения в отчетном периоде максимально возможной производительности агрегатов, участков и цехов, выпускающих конечную продукцию. Учет фактически выполненных заказов по производству продукции и географического размещения потребителей позволяет осуществить на предприятии комплектацию готовой продукции по дорогам назначения по вагонным нормам и ее отгрузку потребителям в соответствии с их ограничениями по времени выполнения заказов.

Следует отметить, что и эта составляющая деятельности предприятия состоит из элементов, действующих в неодинаковых временных периодах. Так, выявление тенденций изменения ограничений потребителей, как

правило, касается нескольких лет и учитывается в основном при разработке проектов плана производственной деятельности предприятия на год или на пятилетку. Учет поступивших заказов потребителей ведется по кварталам или месяцам текущего года. Загрузка производственных мощностей с учетом реальных заказов потребителей и графика работы оборудования и агрегатов, а также их состояния осуществляется как на каждый месяц в целом, так и по неделям и отдельным суткам. Учет фактически выполненных заказов потребителей проводится каждые сутки, а также нарастающим итогом с начала месяца и с начала года. Комплектация готовой продукции по дорогам назначения в соответствии с географическим местонахождением потребителей, а также с учетом ограничений по вагонным нормам осуществляется практически непрерывно в течение суток, по мере выполнения заказов по производству готовой продукции. Соответственно ведется и сбыт готовой продукции, ее отгрузка потребителям.

Обеспечение рационального использования закрепленных за предприятием средств труда (производственных мощностей) базируется на максимальном использовании мощности производственных агрегатов и участков. Учет ведется по двум группам факторов, определяющих уровень использования средств труда: интенсивным и экстенсивным. Интенсивные факторы для конкретных средств труда характеризуют уровень использования имеющихся производственных мощностей в единицу времени их работы, а экстенсивные — уровень полезного их использования в календарное время. Для цеха, предприятия или отрасли интенсивный путь развития производства базируется на увеличении производительности установленного оборудования, а экстенсивный — на увеличении количества оборудования.

Показатели интенсивного использования производственных мощностей обязательно базируются на информации, отражающей размеры агрегатов (объем или емкость и т. п.), уровень полезного выхода готовой продукции из перерабатываемых сырых материалов, время обработки этих материалов до получения из них готовой продукции, а также фактическое время их работы в исследуемом периоде. Как правило, размеры

агрегатов — это стабильная величина, изменяющаяся только в период реконструкции их. Остальные величины, слагающие производительность агрегатов и влияющие на уровень интенсивного использования производственных мощностей, могут изменяться в ходе технологического процесса.

На основе классификации производительной силы труда, данной К. Марксом, авторами разработана классификация факторов, слагающих производительность предприятий, цехов и агрегатов применительно к металлургической промышленности. Количественная оценка влияния каждого из первичных факторов указанной классификации на производительность металлургических агрегатов, осуществляемая с помощью специально разрабатываемых экономико-математических моделей производительности агрегатов, позволяет оперативно контролировать и устранять отрицательное влияние отдельных факторов производственного процесса на конечный производственный результат. При этом информация об отклонениях от нормы первичных факторов (параметров технологического процесса), выдаваемая совместно с количественной оценкой влияния этих отклонений на производственный результат или на уровень выполнения плана по объему производства продукции, используется в системе управления деятельностью цеха весьма неодинаково в зависимости от временного состава управления. Так, учет отклонений первичных факторов производственного процесса от нормативных (базовых) факторов ведется непрерывно в ходе технологии изготовления продукции производственным персоналом цеха, а также оперативно по истечении рабочих смен и суток — управленческим персоналом.

В первом случае эта информация используется производственным персоналом для принятия решения по устранению обнаруженного отклонения непосредственно в ходе технологического процесса, а во втором — управленческий персонал на базе той же информации разрабатывает рекомендации по оперативному устранению в последующие сутки, до конца недели или месяца выявленных недостатков или по использованию положительных отклонений в последующей работе по выполнению плана производства продукции. В обоих случаях указанная информация способствует решению

задач по организации выполнения плановых заданий в течение месяца.

Информация об абсолютных величинах тех же самых первичных факторов, накапливаемая с начала года и обрабатываемая на основе специальных методов статистической обработки информации, используется для уточнения или обновления нормативной базы планирования на последующий год, т.е. для текущего планирования. И эта же информация, накапливаемая за ряд лет, позволяет выявить тенденции изменения параметров технологического процесса, происходящие в связи с техническим прогрессом и соответствующим изменением интенсивности процесса, перераспределением при этом количественного влияния первичных факторов на конечный производственный результат для последующего учета этих тенденций в перспективном управлении деятельностью отдельных цехов и всего предприятия.

Одним из основных показателей, характеризующих интенсивность процесса, является производительность агрегатов, участков или цеха в фактическое или номинальное время работы. Этот показатель ограничивается временным периодом длительностью в один час или сутки. Для отражения в показателях производительности влияния экстенсивных факторов производственного процесса широко используется и показатель производительности агрегатов, участков или цехов в календарное время (сутки). Однако при всей важности рассмотренных показателей, отражающих абсолютные величины производства продукции в единицу времени, они имеют и некоторые недостатки. Важнейший из недостатков — невозможность соизмерять внутри предприятия или между предприятиями уровень использования производственных мощностей по агрегатам, имеющим неодинаковую мощность, систематически меняющуюся под влиянием динамики технического прогресса в отрасли и народном хозяйстве. Чтобы устранить этот недостаток, параллельно пользуются показателями производительности агрегатов на единицу их мощности (или объема) в календарное или номинальное время. Например, в доменном производстве таким показателем является коэффициент использования полезного объема (к. и. п. о.) доменных печей, представляющий собой отношение полезного объема агрегатов к величине су-

точной выплавки чугуна, в мартеновском производстве — съем стали с 1 м^2 площади пода печи в календарные или номинальные сутки.

Отмеченные особенности количественной оценки влияния первичных факторов на производительность агрегатов могут быть использованы при учете и анализе пофакторного влияния технологических параметров на рассмотренные относительные показатели. В этом случае используются те же экономико-математические модели производительности агрегатов.

Показатели, характеризующие экстенсивное использование производственных мощностей, отражают величину фактического времени работы агрегатов, состав и размер простоев — текущих и на ремонтах. Величина текущих простоев, как правило, исчисляется в процентах к календарному времени. В их составе находят отражение простои как по техническим причинам, так и по организационным. В составе простоев на ремонтах отражают вид ремонтов, их объем и содержание.

Следует отметить наличие тесной взаимозависимости показателей интенсивного и экстенсивного использования производственных мощностей.

Эта зависимость проявляется в том, что повышение интенсивности процесса, как правило, ведет к ухудшению экстенсивных показателей. Например, интенсификация мартеновского производства на основе применения кислорода в процессе выплавки стали привела к резкому снижению стойкости сводов мартеновских печей и увеличению простоев на ремонтах. Однако съем стали с 1 м^2 площади пода в календарные сутки при этом значительно возрос. Это свидетельствует о преобладании положительного влияния повышения интенсивности процесса над ухудшением экстенсивных показателей. Поэтому в любом производстве соизмеряют влияние изменений интенсивных и экстенсивных факторов на показатель, одновременно учитывающий их действие. Таким показателем является выпуск продукции с единицы мощности (объема) агрегата в календарное время.

Использование трудовых ресурсов характеризуется показателями производительности труда. В разрезе предприятия показатели производительности исчисляются как отношение валовой продукции к численности работающих на предприятии или к численности рабочих предприятия. В каждом цехе производительность труда

исчисляется как отношение выпущенной продукции в цехе к численности работников этого цеха или к численности рабочих цеха. При этом для отражения трудоемкости производимой продукции показатели производительности могут исчисляться как в физических тоннах, так и в условных (приведенных), характеризующих трудоемкость выпускаемой продукции.

Показатели производительности труда представляют собой информацию для текущего и перспективного управления использованием трудовых ресурсов. При этом изменения производительности труда в текущие и перспективные промежутки времени предусматриваются не столько за счет изменения самих показателей труда, т. е. численности работающих, сколько за счет изменения рассмотренных ранее факторов, влияющих на выпуск продукции. При оперативном управлении использованием трудовых ресурсов показатели производительности труда в состав информации для принятия управленческих решений не входят. Здесь используются такие показатели, как количество работающих на агрегатах, участках и в цехах в течение каждой смены, суток; количество опозданий или неявок на работу по различным причинам; количество целосменных простоев рабочих и агрегатов; количество и длительность внутрисменных простоев по причинам; уровень выполнения норм выработки по отдельным рабочим, бригадам, участкам.

Ввиду преобладающей на всех металлургических переделах коллективной организации процесса труда, особую актуальность приобретает решение задач количественной оценки влияния нарушений режима труда отдельными работниками на результаты коллективного труда бригады, участка, цеха и предприятия в целом как по производственной, так и по экономической составляющим деятельности.

В связи с постоянно возрастающей сложностью технологии производства усложняются производственные отношения — экономические отношения людей в процессе производства и распределения результатов труда. При этом увеличивается сложность труда каждого конкретного рабочего и качественно изменяется состав рабочих на предприятии. Как следствие, эти качественные изменения в составе рабочих и в сложности их труда находят отражение в средней заработной плате одного

рабочего на предприятии и в каждом цехе. Поэтому при рассмотрении вопроса изменения уровня использования трудовых ресурсов возникает необходимость рассмотрения не только количественной стороны вопроса, связанного с численностью рабочих предприятия, но и качественной, находящей отражение в абсолютной и средней заработной плате как рабочих, так и работников предприятия и отдельных его цехов. Совершенствование технологии производства и соответствующее ему качественное изменение состава труда приводят к повышению производительности труда. При этом производительность труда должна опережать рост заработной платы, так как иначе не будет достигнута цель, преследуемая совершенствованием технологических процессов. На практике управление такой пропорциональностью обеспечивается в текущие периоды времени путем соизмерения темпов роста производительности труда в количественных измерителях с темпами роста средней заработной платы. Для контроля за эффективностью использования живого труда осуществляется соизмерение всех выплат трудящимся предприятия с величиной прибыли этого предприятия.

Обеспечение рационального использования материальных ресурсов на предприятии базируется на выполнении норм их расхода, а также на максимальном использовании достижений науки и техники в совершенствовании технологии производства. Выполнение норм расхода материальных ценностей обеспечивается в процессе оперативного управления, целью которого является организация выполнения плановых заданий. Учет же современных тенденций совершенствования технологии производства в нормах расхода материальных ресурсов является прерогативой текущего и перспективного управления, причем последнего в большей степени. Дело в том, что разработка нормативов расхода материальных ценностей в текущем управлении осуществляется при разработке плановых заданий на год на основе статистической обработки информационных массивов о фактическом расходе ресурсов за предшествующий отчетный период. Учет же прогрессивных, долгосрочных изменений технологии производства осуществляется за более длительный временной период в перспективном управлении. Для выявления долгосрочных тенденций изменения норм расхода материальных ресурсов стати-

стической обработке подвергаются информационные массивы за большой промежуток времени. В состав материальных ресурсов входят не только сырье, материалы и полуфабрикаты, из которых изготавливается продукция в каждом цехе предприятия, но также и материалы, способствующие протеканию производственного процесса в соответствии с данным технологическим режимом. Например, к ним относятся топливо, энергетические ресурсы, различные огнеупорные материалы и т. д.

Кроме рассмотренных технико-экономических показателей и формируемой на их основе информации, используемой для управления отдельными элементами деятельности предприятия, весьма большое значение имеет информация, используемая для комплексного управления деятельностью металлургического предприятия. Особенности ее формирования и использования в управлении будут рассмотрены несколько ниже.

В заключение следует отметить что при рассмотрении вопросов формирования информационного обеспечения управления деятельностью предприятий и их производственных подразделений первостепенное значение приобретают задачи уточнения информационного содержания функций управления на всех иерархических ступенях. Это значение тем больше, чем шире применяются ЭВМ для обработки технико-экономической информации в связи с неуклонно возрастающей сложностью объекта управления.

ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ И ИНФОРМАЦИЯ

Управление обязательно требует наличия двух компонентов — объекта и субъекта. Причем объект является носителем всей информации, на основе которой субъектом принимаются решения по управляющему воздействию, являющиеся функциями управления (рис. 1).

Процесс управления простейшим объектом представляет собой регулирование его состояния по отклонениям фактических показателей от нормативных (плановых). При усложнении объекта до системы (технологической, производственной, экономической) регулирование уступает место управлению со всеми его особенностями.

На низшей ступени в первом звене управления функциями рабочих — исполнителей производственного про-

цесса в основном являются контроль и регулирование работы агрегатов. Регулирование представляет собой первичный элемент в системе управления и структурно также состоит из трех рассмотренных ранее этапов. Информация о ходе технологического процесса воспринимается рабочим визуально с различных носителей информации (циферблатов, шкал, диаграмм), сопоставляется с нормативной (по требованиям ГОСТа или ТУ). С учетом величины полученного отклонения оказывает-

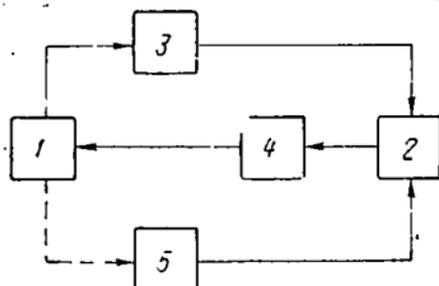


Рис. 1. Схема использования информации в управлении:

1 — объект управления (параметры процесса); 2 — субъект управления (изучение и анализ информации, оценка результатов и принятие решения); 3 — оперативная информация (учет); 4 — функции управления (управляющее воздействие); 5 — справочно-нормативная информация (план)

ся соответствующее регулирующее воздействие на фактор процесса, отклоняющийся от нормы. Учет принципа «регулирование по отклонениям» закладывается в основу многих автоматических устройств по управлению отдельными параметрами. Однако такая автоматизация управления делает управляемую систему лишенной непрерывного поступательного развития.

Поэтому более перспективна автоматизация управления технологическими процессами, включающая регулирование и одновременное согласование всех параметров для оптимизации процесса. Поскольку металлургические агрегаты являются весьма сложными системами, характеризующимися десятками элементов (технологических параметров), к управлению их работой привлекаются целые группы рабочих, контролирующих отдельные показатели работы агрегатов или их однородные совокупности. Согласование управления на низшей ступени в настоящее время почти не автоматизировано и выполняется руководителями бригад или производственных звеньев. Эти функции по руководству подчиненными коллективами базируются на той же информации, что и функции по регулированию.

Собственно именно с этого звена и начинается управление, которое устанавливает согласованность

между индивидуальными работами¹. Для осуществления этих функций недостаточно только контролировать правильность ведения технологии отдельными исполнителями процесса. Необходимо, своевременно реагируя на изменение внешних условий (качество и состав сырья, материалов и топлива и т. п.), принимать решения по работе каждого исполнителя в режиме, обеспечивающем достижение всем звеном (бригадой) наибольших результатов при минимальных затратах.

Для этого руководителю требуется знание технологии производства на объекте управления в мельчайших подробностях, чтобы у него было полное представление о последствиях его решения по управляющему воздействию исполнителями на технологические параметры. Чтобы решить эту задачу, руководитель должен мысленно как бы смоделировать управляемый процесс, т. е. мысленно представить всю количественную информацию о нем во взаимосвязи с конечным производственным результатом. В настоящее время такое моделирование пока почти полностью базируется на опыте и интуиции руководителя.

Однако в последние годы ведутся обширные исследования в области разработки математического описания управляемого процесса, создания на этой основе его модели и с помощью современной электронно-вычислительной техники принятия решений по оптимальному его ведению. На этой базе и должна строиться система автоматизации этого уровня управления.

Таким образом, рассмотренное звено управления представляет собой первичную систему управления технологическим процессом в реальном масштабе времени. Элементами этой системы являются технологические параметры, находящие отражение в информации, характеризующей состояние этих параметров как отдельных сторон, составляющих весь процесс.

Поскольку та же информация одновременно отражает и уровень использования материальных ресурсов (предметов труда) в процессе производства, и производительность агрегатов (уровень использования средств труда), она создает предпосылки для отнесения этого звена к первичной системе управления экономической составляющей деятельности рассматриваемого коллек-

¹ Маркс К. Капитал. Т. 1, с. 342.

тива. Следовательно, данное звено представляет собой первичную систему управления производственно-экономической деятельностью производственного коллектива.

Поскольку из производственных звеньев или бригад рабочих формируются участки или отделения цеха, руководители последних осуществляют управление их деятельностью путем согласования работы первых. В данном случае — это функции по организации производства внутри участка (организация работы по графику согласования — графику выпусков шлаков печами сталеплавильных и доменных цехов, графику прокатки в прокатных цехах). В основе составления таких графиков и контроля за их выполнением лежит информация о требованиях заказчика к выпускаемой продукции, о качестве и структуре перерабатываемых сырья, материалов, полуфабрикатов и потребляемого топлива, о состоянии агрегатов (сложившиеся на текущий момент технико-экономические показатели) и оборудования, о расстановке кадров и т. д. Эта информация поступает с каждого агрегата (звена, бригады).

Особенностью этого звена управления является то, что здесь наряду с функциями по контролю и согласованию в реальном масштабе времени появляются и оперативные функции — по анализу результатов работы управляемого объекта и разработке рекомендаций, учитываемых при составлении оперативного графика согласования (на последующие сутки, неделю, до конца месяца).

Учитывая непрерывность металлургических процессов, следует отметить, что наряду с руководителем участка (отделения), работающего в одну смену и выполняющего только оперативные функции, имеются как бы дублиеры в каждой смене в ранге сменного мастера, выполняющего функции управления в реальном масштабе времени. В отдельных случаях в производственных бригадах или на агрегатах, по сложности приравняемых к участкам, наряду с руководителями этих бригад или агрегатов в каждой смене может назначаться освобожденный бригадир, выполняющий оперативные функции по согласованию работы членов одинаковых бригад во всех сменах и работающий в одну смену. В этих случаях в первичном звене, где возникает система управления, функции оперативного характера похожи по своему содержанию на функции руководителя

участка (отделения). В них осуществляется взаимосвязь управления в реальном масштабе времени с оперативным. Информация для осуществления этой взаимосвязи включает в свой состав показатели фактического состояния производственно-экономической деятельности руководимого объекта за прошедшие сутки, а также плановые — на последующие сутки. На этой основе строится график согласования.

Таким образом, рассмотренное звено управления участком (в одном цехе может быть несколько крупных технологически связанных или обособленных участков или отделений) представляет собой систему управления производственно-экономической деятельностью его как в реальном масштабе времени, так и в оперативном.

Следует отметить, что на таких же принципах строятся и система управления состоянием оборудования (содержанием и ремонтом основных средств). В ее основе лежит информация о состоянии оборудования (нормативная стойкость узлов и деталей и их действительное состояние, учет интенсивности процесса и ее влияния на стойкость отдельных элементов конструкций и т. п.). Руководитель ремонтной службы составляет график ремонта оборудования на месяц, оперативно контролирует его выполнение и при необходимости корректирует. Причем, эти ремонты обязательно учитываются руководителями производственных участков при разработке графиков согласования работ агрегатов, звеньев и бригад. В зависимости от структуры и сложности основного производства служба содержания и текущего ремонта оборудования может иметь несколько самостоятельных участков, специализирующихся на определенных видах оборудования (например, механического и электрического). Каждый из участков действует обособленно и имеет своего руководителя. Информация, используемая при управлении каждым таким участком, существенно отличается по содержанию.

Последнее звено управления низшей ступени — это согласование работы всех производственных участков внутри цеха. Эти функции в реальном масштабе времени выполняет диспетчер цеха. Информация о ходе процесса поступает к нему от сменных руководителей каждого участка по мере ее возникновения. Кроме того, диспетчер пользуется графиками работы каждого участка и графиком согласования деятельности всех

участков цеха. В отличие от информации последних сюда поступают сведения, характеризующие только конечные итоги работы участков. Кроме того, диспетчер цеха использует в своей работе информацию о результатах производственной деятельности кооперированных цехов на входе в свой цех (по обеспечению сырьем, материалами, полуфабрикатами) и на выходе (о требованиях по времени поставки готовой продукции и ее структуре).

Следовательно, в его функции входит управление производством продукции по объемам во времени на основе утвержденного текущего народнохозяйственного плана, детализированного в оперативных отрезках времени — сутках и сменах, т. е. они ограничены количественной стороной производственной составляющей деятельности цеха.

Начальник смены также выполняет функции согласования работы всех участков цеха, но в отличие от диспетчера он занимается согласованием не во времени исполнения сменных заданий, а в выполнении требований технологии производственного процесса. Для выполнения этих функций он использует информацию о составе и качестве исходного сырья и готовой продукции, о ходе технологического процесса на всех стадиях и его соответствии производственно-техническим инструкциям.

Следовательно, его функции ограничиваются управлением сугубо качественной стороной производственной составляющей деятельности цеха.

Совместная работа диспетчера цеха и начальника смены по выполнению ими своих функций позволяет им полностью управлять производственной деятельностью всего цеха в реальном масштабе времени. При этом они используют информацию о работе одинаковых участков, но каждый — по составляющей, касающейся его функций, т. е. по специализации. Именно в этом звене и начинается разделение управленческого труда даже в пределах одной составляющей деятельности цеха — производственной. В предыдущих звеньях разделение труда внутри производственной составляющей отсутствует, кроме того, первому звену присущи функции по управлению расходом материальных ресурсов, а второму — трудовых ресурсов, являющихся важнейшими частями экономической составляющей деятельности цеха.

Таким образом, рассмотренные особенности использования информации по функциям управления низшей иерархической ступени свидетельствуют о взаимном проникновении информации по звеньям управления внутри ступени и вместе с тем о наличии довольно четкого разделения труда в каждом звене.

На средней ступени управления сосредоточены функции по оперативному, текущему и перспективному управлению производственно-экономической деятельностью цеха. Однако и здесь имеет место разделение труда внутри каждого звена отдельно по производственной и экономической составляющим деятельности цеха. Звеном, обобщающим управление цехом в целом, является служба руководства, в состав которой входят начальник цеха, его заместитель и помощники. Причем объем и содержание используемой здесь информации зависят от временного состава функций управления (оперативных, текущих или перспективных).

Начальник цеха оперативно (за прошедшие сутки и нарастающим итогом в течение месяца) контролирует выполнение плана комплексной деятельности цеха по важнейшим показателям, ее характеризующим, таким как объем производства (всего и по сортаменту), выполнение заказов потребителей, качество продукции, ее себестоимость и рентабельность, уровень производительности труда и использования производственных фондов (рис. 2). Дополнительная информация, формирующая указанные показатели, начальником цеха используется только в экстренных, аварийных ситуациях. В текущих периодах времени (за месяц, квартал, полугодие, год) начальник цеха контролирует и оценивает результаты производственно-экономической деятельности цеха, принимая необходимые решения по улучшению этих результатов.

За основу управляющего воздействия начальник цеха берет распределение фонда экономического стимулирования внутри цеха для устранения имеющихся потерь производства и использования выявленных резервов производственно-экономической деятельности. Содержанием перспективного управления производственно-экономической деятельностью цеха для начальника цеха является обоснование и принятие решения по уровню этой деятельности на конец пятилетки, через 10—20 лет, с учетом необходимого достижения уровня миро-

вых стандартов по важнейшим показателям оценки деятельности цеха. В состав таких показателей могут входить: производительность основных агрегатов в час, сутки, за год; выпуск основной продукции на одного рабочего и работающего в цехе; расход сырья, топлива и энергетических ресурсов на единицу продукции; сортмент и качество продукции. При этом начальник цеха в своих решениях использует информацию, подготавливаемую технической службой цеха (по уровню технического развития), а также службами нормирования и экономической. Информация на базе укрупненных расчетов

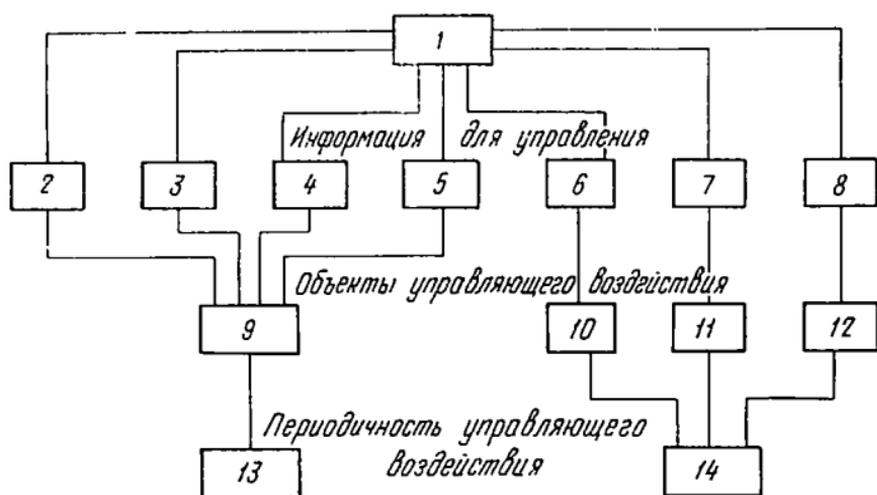


Рис. 2. Информация начальника цеха и периодичность ее использования в оперативном управлении:

1 — начальник цеха; 2 — объем производства цеха; 3 — сортмент выпущенной продукции; 4 — качество продукции; 5 — выполнение заказов потребителей; 6 — уровень использования основных фондов; 7 — себестоимость и рентабельность продукции; 8 — уровень производительности труда; 9 — заместитель начальника цеха; 10 — помощник начальника цеха по оборудованию; 11 — экономист и заведующий конторой цеха; 12 — заведующий бюро нормирования цеха; 13 — ежедневно; 14 — еженедельно

представляется начальнику цеха в нескольких вариантах развития цеха для выбора из них наиболее рационального.

Заместитель начальника цеха в отличие от начальника выполняет функции управления сугубо производственной деятельностью цеха как в оперативном, так и в текущем периодах времени. Оперативно в течение суток заместитель осуществляет контроль и управление производственной деятельностью через начальников соответствующих служб и участков цеха, таких как снабжения (обеспечения) основного производства сырьем (полуфаб-

рикатами) и топливом, качественной обработки сырья и готовой продукции, технической и ОТК, сбыта готовой продукции. За основу выработки управленческих решений берется информация о качестве и количестве поступающих в цех сырья (полуфабрикатов) и топлива, объеме, сортаменте и качестве производимой продукции, соответствии технологии производства и качества готовой продукции государственным стандартам, а также о соответствии готовой продукции заказам потребителей (рис. 3). В текущем управлении (в течение года) заместитель начальника цеха совместно с руководителями

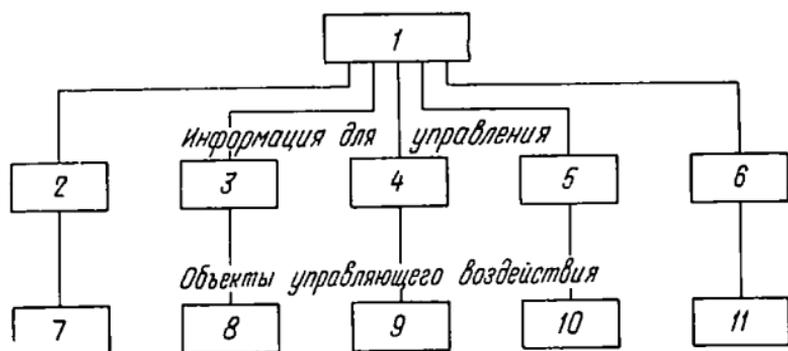


Рис. 3. Информация заместителя начальника цеха по объектам управляющего воздействия:

1 — заместитель начальника цеха; 2 — объем и качество поступающих в цех сырья и топлива; 3 — объем и сортмент продукции основных участков; 4 — качество полуфабрикатов и готовой продукции по участкам; 5 — соответствие технологии производства и качества готовой продукции цеха стандартам; 6 — соответствие готовой продукции заказам потребителей; 7 — начальник службы снабжения (обеспечения) основного производства; 8 — начальники участков основного производства; 9 — начальники участков качественной обработки сырья и готовой продукции; 10 — начальники технической службы и участка ОТК; 11 — начальник службы сбыта цеха

перечисленных участков обеспечивает совершенствование организации производственной деятельности цеха. За основу текущего управления берется совершенствование методов согласования деятельности указанных служб и участков цеха, а содержанием управления является изучение систематизированной информации, характеризующей эту деятельность, сравнение полученных результатов с опытом передовых предприятий, разработка новых нормативов деятельности участков и рекомендаций по их внедрению.

Управленческие функции заместителя начальника цеха зависят от структуры производственного процесса в

цехе. Поэтому для выполнения своих функций он использует информацию о деятельности всех производственных подразделений, включая материальное снабжение основного производства, переработку сырых материалов и полуфабрикатов в готовую продукцию, качественную доводку готовой продукции, контроль ее качества и сбыт. Если начальник цеха при управлении производственной составляющей деятельности цеха руководствуется информацией, характеризующей только ее конечные результаты (см. рис. 2), то заместитель начальника использует при управлении производственной деятельностью цеха информацию о состоянии всех этапов производства продукции: исходных, промежуточных и конечных (см. рис. 3). В этом отличие их функций по управлению производственной деятельностью цеха и используемой в управлении информации.

Кроме информации о результатах деятельности каждого участка за сутки и по сменам, заместитель начальника цеха использует в своей работе сведения по согласованию деятельности всех участков внутри цеха по количественным и качественным показателям, подготавливаемые диспетчерами цеха и начальниками смен (рис. 4).

В оперативном управлении деятельностью цеха весьма большое значение имеет служба по поддержанию агрегатов и оборудования в работоспособном состоянии. Это подразделение возглавляет помощник начальника цеха по оборудованию. Ему подчиняется дежурный и ремонтный персонал по всем видам оборудования: электрического, механического и теплотехнического. В его функции входит организация своевременной замены изнашивающихся деталей и узлов оборудования и агрегатов на основе изучения их стойкости и разработки соответствующих нормативов стойкости и графиков их замены. Основной задачей этой службы является обеспечение безаварийной работы агрегатов и оборудования и соответствующее улучшение их экстенсивного использования. Информация, характеризующая результаты использования во времени агрегатов и оборудования, отражает деятельность ремонтной службы. Эти результаты сообщаются еженедельно начальнику цеха. При нарушениях нормальной работы агрегатов и оборудования, повлекших невыполнение суточных заданий, начальнику цеха поступает дополнительная информация ежесуточно по причинам и с указанием виновников допущенных нару-

шений. Кроме оперативных функций, руководитель ремонтной службы цеха — помощник начальника цеха по оборудованию совместно со службой оборудования предприятия выполняет текущие и перспективные функции по оснащению цеха современным оборудованием. Для

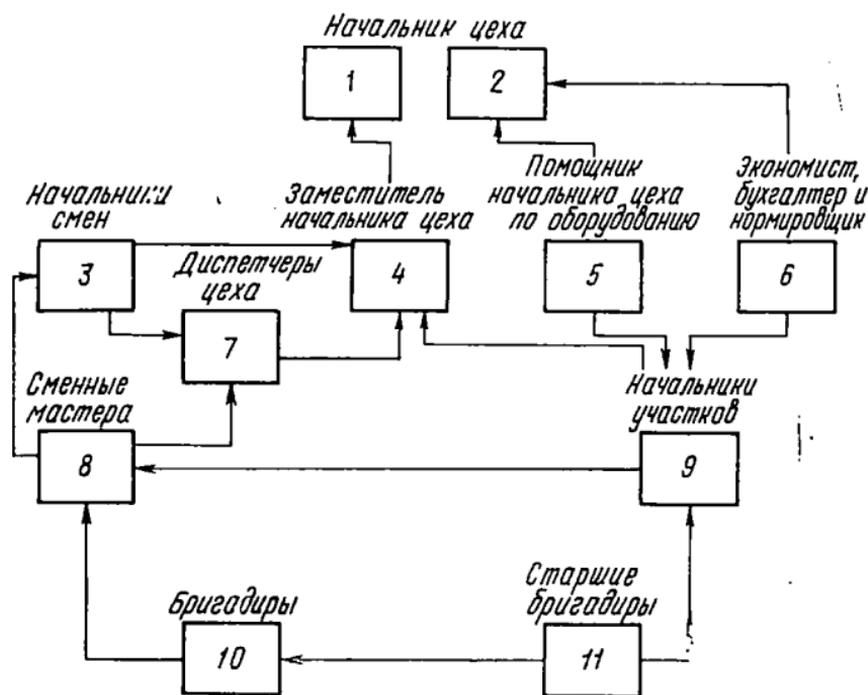


Рис. 4. Содержание информации в соответствии с оперативными функциями управленческого персонала цеха:

1 — конечные результаты производственной составляющей деятельности цеха; 2 — конечные результаты экономической составляющей деятельности цеха; 3 — качественные показатели работы участков цеха в течение смены; 4 — конечные результаты производственной деятельности участков цеха по всему технологическому циклу; 5 — показатели использования во времени основных агрегатов и оборудования; 6 — показатели использования материальных и трудовых ресурсов; 7 — количественные показатели работы участков во времени в течение смены; 8 — количественные и качественные показатели работы бригад внутри участка в течение одной смены; 9 — количественные и качественные показатели работы участка по сменам и за сутки; 10 — результаты работы отдельных рабочих внутри одной бригады в течение смены; 11 — количественные и качественные показатели работы бригады за сутки по сменам

этого систематически изучается информация о всех новинках, касающихся технического оснащения производства, и на основе соответствующего анализа принимаются решения по замене оборудования или изменению методов и организации его ремонтов.

Оперативное управление использованием материальных и трудовых ресурсов в цехе осуществляется на осно-

ве информации о выполнении норм их расхода. При этом информация о фактически израсходованных материалах и трудовых ресурсах используется в дальнейшем экономистом и нормировщиком для разработки соответствующих нормативов для текущего управления. Оперативные сведения о расходе трудовых и материальных ресурсов начальнику цеха при нормальной работе целесообразно представлять только один раз в неделю. При нарушениях норм расхода, существенно влияющих на конечные результаты экономической деятельности цеха, начальнику цеха сообщаются дополнительные сведения по причинам и виновникам нарушения.

Управление качеством продукции осуществляется как непосредственными исполнителями производственного процесса на низшей ступени управления, так и работниками специальной технической службы предприятия и цеха на средней ступени. Причем оперативное управление осуществляется путем контроля в процессе производства специалистами (контролерами) отдела технического контроля (ОТК). Основной информацией являются государственные стандарты (ГОСТы). Текущее и перспективное управление осуществляется специалистами технической службы цеха и предприятия путем разработки новых технологических режимов с учетом темпов технического прогресса. Эта работа выполняется на основе изучения информации, отражающей тенденции изменений в технологии как основного производственного процесса, так и вспомогательных.

Содержание управления в цехе учитывает все особенности временной и функциональной иерархии (табл. 1). Оно охватывает две рассмотренные ступени управления и ограничивается рамками одного цеха.

Следует особо остановиться на тех требованиях, которые в настоящее время предъявляются к руководителям производственных подразделений. Наряду с необходимыми знаниями технологического процесса, организации производства и труда, а также экономики своего цеха и предприятия в соответствии с их должностными функциями начальник цеха и мастер должны обладать следующими качествами: иметь организаторские способности; уметь осуществлять подбор и расстановку кадров; уметь создать дружный и работоспособный коллектив. Начальник цеха должен уметь определить индивидуальные возможности всех руководителей служб своего цеха. На

Содержание управления в цехе предприятия

Временной интервал управления	Объект (предмет) управления	Субъект управления	Управленческие (или производственные функции)	Информация для управления
1	2	3	4	5
Реальный масштаб времени	Непрерывный Агрегат, технологический процесс	Рабочий	Регулирование процесса Расход материальных ресурсов Доводка и выпуск готовой продукции	Параметры технологического процесса Сведения о количестве и качестве переработаемых материальных ресурсов Сведения о количестве и качестве готовой продукции
Оперативный	Производственная деятельность участков и цеха	Бригадир (звеньевой) Сменный мастер	Согласование работы отдельных исполнителей внутри бригады (звена) Согласование работы бригад (звеньев) внутри одного участка в течение смены	Нормы и фактические результаты работы отдельных исполнителей бригады График работы бригад участка и фактические результаты

1	2	3	4	5
		Диспетчер	Согласование работ производственных участков цеха во времени по объему производства и сортаменту продукции в течение смены	График работы участников цеха и фактические результаты
		Начальник смены	Согласование работ участков цеха по выполнению требований технологии производства	Технические условия, ГОСТы и фактическое состояние технологии производства на участках цеха
		Контролер ОТК	Контроль за качеством продукции по участкам	Технические условия, ГОСТы, фактическое качество продукции
Сутки	Производительная деятельность участков	Освобожденный бригадир	Согласование работ одноименных бригад в разных сменах суток в течение месяца	Состояние оборудования и снабжения материальными ресурсами
		Начальник участка	Согласование работ бригад внутри участка в течение суток и месяца	Состояние организации производства и труда на участке и в бригадах

1	2	3	4	5
	Производительная деятельность цеха	Заместитель начальника цеха	Контроль и управление производственной деятельностью цеха	Сведения о количестве, качестве и номенклатуре сырья, полуфабрикатов и готовой продукции:
		Начальник участка ОТК	Контроль за качеством готовой продукции цеха	Сведения о выполнении требований ГОСТов
Текущий Месяц. Квартал. Полугодие. Год	Производственно-экономическая деятельность цеха	Начальник цеха Заместитель начальника цеха	Контроль и оценка производственно-экономической деятельности цеха, принятие решений по улучшению результатов деятельности цеха	Потери, резервы, фонды экономического стимулирования Фактическое состояние, передовой опыт, нормы
		Начальник участка	Совершенствование организации производственного процесса внутри участка	Фактическое состояние, нормативы, опыт передовых предприятий
		Экономист цеха	Совершенствование норм расхода материальных ресурсов и методов учета, планирования, анализа и хозрасчета	Фактические показатели, опыт передовых предприятий

1	2	3	4	5
		Заведующий бюро нормирования	Совершенствование организации производства и труда, норм труда, положений о премировании	Фактическое состояние, нормативы, опыт передовых предприятий
		Помощник начальника цеха по оборудованию	Управление экстенсивным использованием средств труда	Передовой опыт организации ремонтов, новые технические решения в оборудовании и агрегатах
Перспективный	Пятилетка	Производственно-экономическая деятельность цеха	Начальник цеха Техническая служба цеха Экономист цеха Заведующий бюро нормирования	Принятие решения по уровню производственности цеха Обоснование уровня развития цеха Обоснование технико-экономических показателей Обоснование трудовых показателей
Прогнозный	Десять лет и более	Производственно-технический уровень развития цеха	Начальник цеха Техническая служба цеха	Показатели на уровне мировых стандартов Прогнозные оценки

этой основе в процессе согласования деятельности всех служб цеха его организаторские способности позволяют с наибольшей эффективностью управлять деятельностью коллектива. К каждому мастеру на его участке предъявляются аналогичные требования.

Вследствие различных обстоятельств отдельные руководящие должности в цехе бывают заняты специалистами, не обладающими необходимыми квалификацией и способностями. Такие же случаи характерны и для рабочих мест на участках. Обусловлено это положение определенной текучестью кадров, расширением производства и т. д.

Задачей начальника цеха (на участках — мастера) является своевременное выявление таких специалистов и замена их более достойными. В первую очередь при подборе специалиста следует обращать внимание на его профессиональную подготовку, практический опыт и теоретические знания, их соответствие требованиям предстоящей деятельности.

При наличии нескольких кандидатур на замещение должности, равноценных по профессиональной подготовке, предпочтение должно быть отдано специалисту, имеющему большую творческую инициативу и деловую активность.

Как показала практика «эрудит» в любой должности, не имея последних двух качеств, является тормозом в общей динамичной системе управления деятельностью участка, цеха или предприятия.

Создание дружного и работоспособного коллектива — весьма сложный и длительный процесс. Поэтому начальник цеха и мастер участка для осуществления этой задачи должны руководствоваться проверенными практикой принципами, ускоряющими процесс создания такого коллектива. В первую очередь коллектив цеха (участка) должен быть проинформирован о текущих задачах и перспективе своего развития, должны быть четко оговорены функции каждого руководителя участка или службы (исполнителя), взаимозависимости между специалистами на разных уровнях управления и последствия от невыполнения своих обязанностей в каждом звене управления. Руководителю каждой службы необходимо давать задания только по достижению конечного результата, требуемого от этой службы, без излишней детализации и регламентации ее деятельности.

Выполнение производственно-экономических функций начальником цеха и мастерами по управлению деятельностью цеха и его участков в совокупности с использованием рассмотренных необходимых качеств руководителя позволяют повысить эффективность управления, а также поднять роль начальника цеха и мастера в современной системе управления производством. Поскольку цех является элементом сложной производственно-экономической системы — предприятия, то возникает необходимость рассмотрения функционального содержания управления комплексом цехов, объединенных в рамках одного предприятия, состава используемой при этом информации и организации управления деятельностью всего предприятия. Весь этот круг вопросов сосредоточен на высшей иерархической ступени управления предприятием.

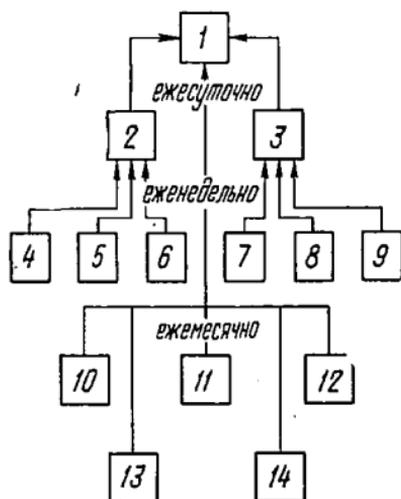
На высшей ступени управления обеспечивается комплексное управление производственно-экономической деятельностью металлургического предприятия. Во главе управления находится директор предприятия. Для оперативного управления ему достаточно иметь ежедневно информацию о выполнении предприятием заказов потребителей и плана по расчетной прибыли. Оба эти показателя позволяют сразу получить представление о том, как предприятие справляется с той ролью, которая ему отведена в народном хозяйстве, и насколько эффективно при этом осуществляется его деятельность. Первый из них характеризует результаты производственной деятельности, второй — экономической. В случае невыполнения этих показателей директору предприятия дополнительно для использования на совещании по селектору с руководителями цехов, отделов и служб поступает информация по составляющим этих сторон деятельности, укрупненно отражаемых в показателях объема производства основных видов продукции, качества и сортамента реализуемой продукции, объема реализации, величины издержек производства и платы за пользование производственными фондами.

При нормальной работе предприятия вся перечисленная информация используется директором обычно раз в неделю при проведении очного совещания с руководителями цехов, отделов и служб предприятия. Отклонения, отрицательно повлиявшие на итоговые результаты работы предприятия, сообщаются с учетом влияния конкретных цехов на эти результаты. Издержки производ-

ства детализируются на расход материальных и трудовых ресурсов. В текущем управлении директор дополнительно использует информацию по итогам деятельности предприятия за месяц о формировании фондов экономического стимулирования коллектива: социально культурных мероприятий, развития производства и материального поощрения. Кроме информации, характеризующей все составляющие деятельности предприятия, директор использует для управляющего воздействия сведения о работе цехов, обуславливающих своей деятельностью конечные результаты работы предприятия. Наиболее эффективно здесь применение показателей, отражающих хозрасчетные результаты деятельности цехов и величину хозрасчетных фондов материального поощрения. Особенностью состава информации, используемой директором в оперативном и текущем управлении производственно-экономической деятельностью предприятия (рис. 5),

Рис. 5. Состав информации, используемой директором предприятия в оперативном и текущем управлении деятельностью предприятия:

1 — директор предприятия; 2 — выполнение заказов потребителей; 3 — выполнение плана по расчетной прибыли; 4 — ассортимент реализуемой продукции, ее сбыт; 5 — качество реализуемой продукции; 6 — объем производства основных видов продукции; 7 — объем реализации; 8 — издержки производства; 9 — плата за пользование производственными фондами; 10 — фонд социально-культурных мероприятий; 11 — фонд материального поощрения предприятия; 12 — фонд развития производства предприятия; 13 — хозрасчетные результаты деятельности цехов; 14 — хозрасчетные фонды материального поощрения коллективов цехов



является относительная укрупненность показателей, отсутствие излишней детализации их. Вместе с тем вся перечисленная информация, выдаваемая директору не только за отдельные сутки, недели и месяцы, но и накопительным итогом с начала месяца и с начала года, позволяет ему своевременно воздействовать на основные элементы производственно-экономической деятельности предприятия во всех ее звеньях.

Безусловно, рассмотренное укрупнение технико-экономических показателей позволяет директору предприятия не подменять управленческие функции своих заместителей и руководителей производственных подразделе-

ний. Для принятия решения о дальнейшем развитии предприятия в перспективном управлении директор пользуется информацией об объеме производства продукции основных видов (чугун, сталь, прокат), о размере капитальных затрат, потребных для обеспечения прироста объема производства, величине прибыли от реализации готовой продукции и размерах фондов экономического стимулирования предприятия. Во всех случаях на любом временном уровне управления в используемой директором информации можно отметить наличие показателей, характеризующих результаты деятельности предприятия «на выход», т. е. что дает предприятие обществу, и «на вход», т. е. что оно получает от общества за эти результаты. Постоянное соизмерение этих двух показателей и лежит в основе управленческих функций директора предприятия.

Для управления составными частями деятельности предприятия — производственной и экономической директор имеет двух заместителей. Первый заместитель директора — главный инженер предприятия руководит производственно-технической деятельностью предприятия. Второй заместитель — главный экономист руководит экономической деятельностью предприятия, координируя работу в этом направлении всех структурных подразделений предприятия.

Главный инженер предприятия в оперативном управлении производственной деятельностью ежедневно использует информацию о выполнении плана производства и сбыта продукции, а для управления технической стороной производственной деятельности предприятия — информацию о выполнении подразделениями предприятия требований внутриводских технических условий (ВТУ) и государственных стандартов (ГОСТов) при производстве товарной продукции. Еженедельно или при невыполнении плана главный инженер контролирует дополнительно производительность металлургических агрегатов, производственных участков и цехов, ритмичность производства и сбыта готовой продукции, ритмичность поступления на предприятие сырья, материалов и топлива. По технической стороне производственной деятельности в состав дополнительной информации включают результаты мероприятий по повышению качества продукции, результаты освоения новых видов продукции, техники и технологии производства, состояние орга-

низации производства и труда, а также техники безопасности.

Перечисленная информация используется главным инженером для управления состоянием элементов деятельности, отражаемых этой информацией, через руководителей соответствующих отделов и служб предприятия (рис. 6). В своей деятельности главный инженер пользуется как одним из важнейших методов управления материальным поощрением коллективов подчинен-

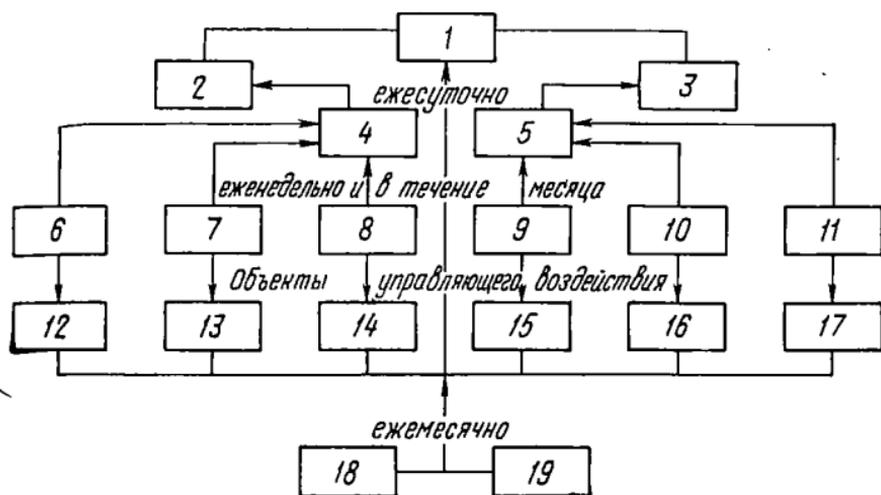


Рис. 6. Состав информации, используемой главным инженером предприятия в оперативном и текущем управлении:

1 — главный инженер предприятия; 2 — производственная деятельность; 3 — техническая сторона производственной деятельности предприятия; 4 — выполнение плана производства и сбыта продукции; 5 — выполнение требований технических условий и ГОСТов при производстве продукции; 6 — ритмичность поступления на предприятие сырья, материалов, топлива; 7 — ритмичность производства и сбыта продукции; 8 — производительность металлургических агрегатов производственных участков и цехов; 9 — результаты мероприятий по повышению качества продукции; 10 — результаты освоения новых продукции, техники и технологии производства; 11 — организация производства и труда и техники безопасности; 12 — отделы снабжения и топливно-сырьевой; 13 — отделы производственный и сбыта; 14 — главные специалисты основного и вспомогательных производств; 15 — отдел технического контроля; 16 — технический отдел, ЦЗЛ, ЦЛАМ, отдел оборудования; 17 — отдел организации производства и труда и отдел техники безопасности; 18 — материальное поощрение за выполнение производственных заданий; 19 — материальное поощрение за участие в разработке и внедрении мероприятий по новой технике

ных ему служб за выполнение месячных заданий по производству и сбыту продукции, а также за участие в разработке и внедрении мероприятий по новой технике (в пределах общего фонда материального поощрения предприятия).

В текущем управлении в течение года главный инженер руководит разработкой новых технологических процессов и совершенствованием существующих, обеспечивает разработку и внедрение планов по новой технике, внутривозовских технических условий на сырье, основные материалы и полуфабрикаты, норм расхода их, а также топлива и энергетических ресурсов, организует проведение капитальных ремонтов агрегатов и обеспечивает своевременное освоение новых мощностей.

В перспективном управлении он осуществляет техническое руководство проектированием строительства и реконструкции предприятия, определяет направления дальнейшего совершенствования техники, технологии и организации производства, устанавливая при этом тематику проведения научно-исследовательских работ. Все эти функции с различной степенью детализации он осуществляет с помощью руководителей подчиненных ему служб.

Главный экономист предприятия в оперативном управлении ежедневно контролирует выполнение плана по расчетной прибыли, используя при этом как исходную информацию для принятия управленческого решения показатели выполнения плана по реализации продукции, ее себестоимости, а также по уровню использования производственных фондов. Ежедневно и в течение месяца суточная информация обогащается более детальными показателями, используемыми иногда (при отклонениях от нормальной работы) и в течение каждых суток. Так, выполнение плана по реализации продукции дополняется информацией по уровню приплат и скидок за изменение качества продукции, по выполнению договорных обязательств предприятием, а также его поставщиками и потребителями; выполнению плана по себестоимости продукции (показателями уровня расхода материальных и трудовых ресурсов); выполнению плановых заданий по уровню использования производственных фондов — показателями уровня использования мощностей оборудования и агрегатов, а также уровня запасов и остатков нормируемых оборотных средств. На основе перечисленной информации, отражающей основные элементы экономической деятельности предприятия, главный экономист комплексно управляет этой деятельностью с помощью соответствующих служб и отделов (рис. 7).

Ежемесячно для комплексного текущего управления он пользуется информацией о хозрасчетных взаимоотношениях цехов и служб предприятия и результатах их деятельности, о формировании на этой основе фонда материального поощрения по направлениям образования и распределения. В течение года с привлечением соответствующих служб предприятия он оценивает уровень совершенства используемых методов планирования, учета и анализа деятельности предприятия, структуры его

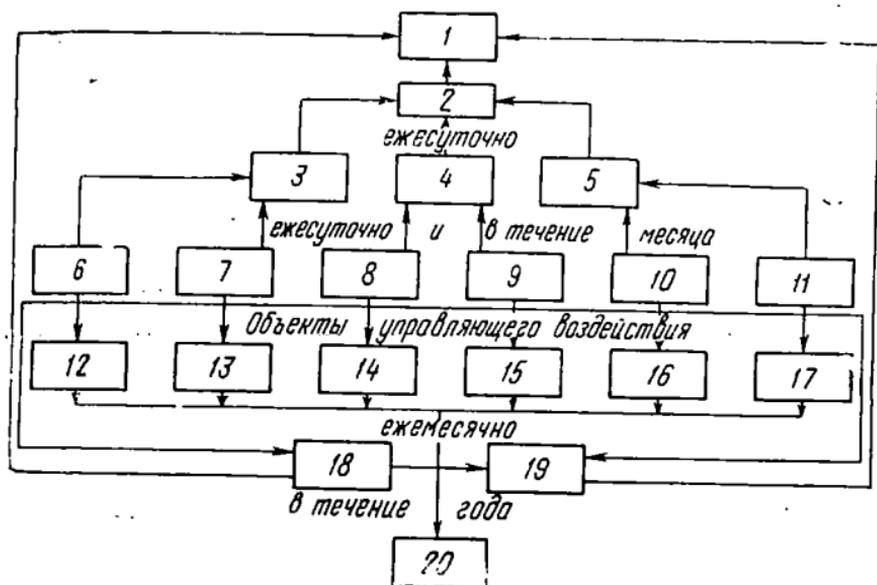


Рис. 7. Состав информации, используемой главным экономистом предприятия в оперативном и текущем управлении:

1 — главный экономист предприятия; 2 — выполнение плана по расчетной прибыли; 3 — выполнение плана по реализации продукции; 4 — выполнение плана по себестоимости продукции; 5 — выполнение плановых заданий по уровню использования производственных фондов; 6 — выполнение договорных обязательств предприятия, его потребителей и поставщиков; 7 — уровень приплат и скидок за качество продукции; 8 — уровень расхода материальных ресурсов; 9 — уровень расхода трудовых ресурсов; 10 — уровень использования оборудования и агрегатов; 11 — уровень запасов и остатков нормируемых оборотных средств; 12 — юридический отдел; 13 — главная бухгалтерия и финансовый отдел; 14 — плановый отдел предприятия, экономисты цехов; 15 — отдел труда и зарплаты, нормировщики цехов; 16 — отдел оборудования; 17 — финансовый отдел и главная бухгалтерия; 18 — хозрасчетные взаимоотношения цехов и служб предприятия и результаты их деятельности; 19 — структура и распределение хозрасчетных фондов экономического стимулирования по направлениям их формирования; 20 — уровень совершенства используемых методов планирования, учета и анализа, структуры, содержания и техники управления

управления, а также содержания и техники управления. Разработки по их совершенствованию лежат в основе перспективного управления. В этом направлении главный экономист принимает решения по тематике научно-

исследовательских работ, по проведению экономических экспериментов.

В перспективном управлении главный экономист проводит анализ экономической эффективности намечаемых новых направлений технического развития предприятия, участвует в выборе наиболее эффективного варианта развития.

К сожалению, следует отметить, что главный экономист на некоторых предприятиях не занял того ведущего места в экономике предприятия, какое занимает главный инженер в производственной деятельности и технической политике. С одной стороны, такое положение сложилось из-за относительно недавнего введения этой должности и традиционной подчиненности экономических служб непосредственно директору предприятия или его заместителям. С другой стороны, на отдельных предприятиях эта вновь введенная должность была предоставлена в распоряжение специалистам, часто по уровню специальных знаний далеким от экономики. На эту должность на некоторых предприятиях назначались специалисты из числа высвободившихся руководителей общественных организаций. Не случайно опрос мнения начальников экономических служб ведущих металлургических предприятий (отделов труда и заработной платы, финансовых, главной бухгалтерии), произведенный работниками Министерства черной металлургии СССР, показал их отрицательное отношение к усилению роли главного экономиста в руководстве деятельностью экономических служб предприятия. Вместе с тем не следует забывать, что только главный экономист имеет в своих функциях обязанности по комплексному управлению экономической деятельностью предприятия. Все остальные руководители целиком отвечают за состояние деятельности только своих служб и управляют локальными элементами деятельности, входящими в экономическую составляющую.

При рассмотрении структуры управления предприятием, очевидно, следует критически подойти к решению вопроса о количестве заместителей директора предприятия. Так как четко можно выделить в деятельности предприятия только две ее составляющие — производственную и экономическую, то соответственно и заместителей должно быть только два (главный инженер и главный экономист). В свою очередь у главных специа-

листов по производственной и экономической деятельности предприятия могут быть свои заместители по отдельным элементам этих составляющих деятельности. Например, главный инженер может иметь заместителей по капитальному строительству, по новой технике и технологии, а также по оперативному управлению производством; главный экономист — заместителей по труду и кадрам, по коммерческо-финансовым вопросам, по методологии планирования, учета и анализа деятельности предприятия, а также по информационному обеспечению управления предприятием. При этом в структуре управления необходима должность заместителя директора по общим вопросам и быту.

Функции каждого из рассмотренных заместителей главных специалистов и руководителей подчиненных им служб, а также состав информации, используемой ими в управленческой работе, весьма многообразны и требуют отдельного рассмотрения.

Обе рассмотренные ранее части управления имеют свою специфику, требуют определенных методов их осуществления и предъявляют весьма неодинаковые требования к управленческому персоналу. Учитывая, что деятельность предприятия во всех ее производственно-экономических элементах в настоящее время осуществляется человеком, возникает необходимость при рассмотрении ее как объекта управления отдельно остановиться на ряде вопросов, структурно не охватываемых в рассмотренном содержании производственно-экономической деятельности предприятия, но вместе с тем оказывающих влияние на результаты этой деятельности. К ним относятся социально-психологические и правовые аспекты управления, включающие проблемы личности, расстановки кадров на основе профессиональной ориентации и соответствующего их отбора, групповой деятельности и психо-физиологической совместимости, а также проблемы социального управления коллективами предприятий. Кроме того, открывающиеся перспективы создания автоматизированных систем управления деятельностью предприятий порождают проблемы распределения функций между человеком и автоматом, свойственные системам человек — машина. Однако при всей важности перечисленных вопросов для результатов деятельности предприятий в настоящей работе они не рассматриваются, так как являются предметом отдельного изучения.

Рассмотренные функции управленческого персонала на всех ступенях управления базируются, как следует из изложенного, на значительных объемах информации, отражающей производственно-экономическую деятельность предприятия и его подразделений. Основным требованием к используемой в управлении информации является адекватное отражение в ней фактического состояния объектов управления по сравнению с нормативно необходимым. Этому требованию на каждом уровне и в любом звене управления отвечает информация, представляющая собой совокупность взаимосвязанных технико-экономических показателей (первичных и производных, отражающих все составные элементы получения конечного результата деятельности подразделения), позволяющая дать количественную оценку влияния отклонений фактического состояния составных элементов управляемого объекта от нормативных. Такие совокупности информации представляют собой экономико-математические модели деятельности предприятия, его подразделений и отдельных агрегатов. Поэтому возникает необходимость рассмотрения деятельности предприятия и его подразделений как объекта моделирования.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ КАК ОБЪЕКТ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Целью управления промышленным производством является обеспечение устойчивых темпов роста выпуска предметов и средств труда промышленностью и удовлетворение потребностей народного хозяйства в этих предметах и средствах. Эта цель достигается на основе рационального использования в процессе производства продукции закрепленных за предприятиями количественно ограниченных средств и предметов труда, а также живого труда. Иными словами, улучшение использования производственных мощностей, трудовых и материальных ресурсов, которыми наделены предприятия, приводит к увеличению выпуска промышленной продукции, к ускорению темпов роста общественного производства. Поэтому вопросам управления этими тремя составными элементами процесса труда и производства на предприятиях придается все большее значение.

В процессе управления весьма важное место отводится методам управления, представляющим собой совокупность экономических отношений между людьми при производстве и реализации продукции. В их состав входят: планирование, учет, анализ и регулирование; хозяйственный расчет и экономическое стимулирование; экономико-правовые отношения.

Непрерывно возрастающие масштабы промышленного производства приводят к увеличению объемов информации, характеризующей деятельность предприятий и их подразделений, а также к усложнению экономических отношений между людьми. Поэтому возникает необходимость либо увеличения численности управленческого персонала, либо непрерывного расширения механизации и автоматизации управленческого труда.

В настоящее время отечественный и зарубежный опыт свидетельствует о больших возможностях использования в управлении современной электронно-вычислительной техники. Однако это вызывает необходимость формализации и в значительной мере совершенствования всех существующих методов управления, что позволит передать ЭВМ не только все функции по статистической, но и часть функций по логической обработке информации. На этой основе разрабатываются модели объекта управления — производственно-экономической деятельности предприятия как по отдельным ее составляющим, так и комплексно по всему предприятию.

В процессе управления используются два вида моделей объекта — нормативные и фактические. Сравнение результатов по этим моделям лежит в основе принятия решений по управляющему воздействию на объект управления.

Ввиду сложности объекта моделирования производственно-экономической деятельности предприятия невозможно и нецелесообразно создавать единую модель такой деятельности. Здесь можно признать более приемлемым создание комплекса взаимосвязанных моделей, предназначенных решать задачи планирования и управления предприятием последовательно. Особенностью такого комплекса моделей является их иерархическая структура, взаимная последовательная соподчиненность моделей. При этом прослеживаются три направления соподчиненности: во времени в зависимости от длительности охватываемого периода деятельности предприятия;

по составляющим деятельности предприятия; по объемам решаемых задач в зависимости от ступени (уровня) производственных подразделений и выполняемых ими функций. Например, такой комплекс должен позволять выполнять расчеты для любого выбранного периода времени по всем составляющим деятельности предприятия и для всех уровней производственных подразделений; для любой составляющей (или ее элементов) деятельности предприятия по всем периодам деятельности и для всех уровней производственных подразделений; для любого уровня подразделений по всем периодам времени и всем составляющим деятельности.

Рассмотренная тройная соподчиненность моделей в едином комплексе позволяет системно использовать в управлении всю информацию, отражающую производственно-экономическую деятельность предприятия. При этом число моделей достигает весьма внушительного количества, но их информационное единство позволяет из этой совокупности моделей, подчиненных одной цели, создать единый функционирующий комплекс.

Отмеченные три направления формирования моделей в зависимости от степени детализации каждого направления определяют размер этих моделей, их число и объем содержащейся в них информации.

Модели по длительности периода деятельности предприятия предназначены для управления: прогнозного, перспективного, текущего, оперативного и в реальном масштабе времени.

Для любого временного уровня модель комплексного управления деятельностью предприятия должна удовлетворять ряду условий:

1) модель должна иметь в качестве целевой функции (критерия управления) показатель, влияние на который всех подразделений предприятия можно измерять количественно по всем составляющим деятельности;

2) ограничения исходных параметров комплексной модели должны служить одновременно целевыми функциями моделей управления рассмотренными составляющими деятельности предприятия;

3) модель должна быть динамичной и пригодной для использования на всех уровнях временной иерархии.

Экономическая практика выделила три важнейших показателя, характеризующих деятельность промышленных предприятий: объем реализации, прибыль и уро-

вень рентабельности. Рассмотрим роль каждого из этих показателей в оценке деятельности предприятий и основные принципы их формирования.

В нашей стране в основе народнохозяйственного планирования лежит балансовый метод. Для его функционирования обязательным условием является определение на стадии разработки плана возможностей производства продукции каждым предприятием и потребностей в материальных ресурсах для этого производства. Это служит регулятором плановместности и пропорциональности развития промышленного производства.

Для отражения в объеме производства общественной полезности выпускаемой продукции одновременно учитывается ее качество. Эти две категории — количество и качество общественного труда — находятся в тесной взаимосвязи. Повышение качества продукции часто равнозначно дополнительному выпуску продукции низшего качества. Эта взаимосвязь находит отражение в цене единицы продукции, изменяющейся в зависимости от качественной ее характеристики. На этой основе осуществляется соизмерение общественной полезности разнородной продукции, а также измерение объема производства или реализации готовой продукции каждым предприятием. Поскольку показатель объема реализуемой продукции одновременно свидетельствует о признании потребителем ее полезности, этот показатель принимают в качестве основы формирования фонда материального поощрения в системе экономического стимулирования.

Однако качество продукции характеризует не только производственную сторону деятельности предприятия, но и экономическую, оказывая непосредственное воздействие на эффективность производства. Если в первом случае оно показывает общественную полезность конкретных видов продукции, то во втором — уровень использования предметов труда при производстве этой продукции. Поэтому для общей оценки эффективности производства на предприятии требуется соизмерение обеих сторон его деятельности и составляющих их элементов. Так как, кроме использования материальных ресурсов, экономическая сторона деятельности включает в себя еще использование трудовых ресурсов и средств труда, то указанное соизмерение можно осуществить на базе показателя расчетной прибыли.

Расчетная прибыль отражает в себе качество продукции (через приплаты и скидки к цене за единицу продукции и, соответственно, через показатель объема реализуемой продукции), уровень использования трудовых, материальных и денежных ресурсов в процессе производства продукции (через себестоимость продукции), а также среднегодовую величину авансированных затрат, обеспечивающих производственный процесс (через плату за пользование производственными фондами). Однако этих составляющих расчетной прибыли явно недостаточно для полной характеристики эффективности производства.

Наряду с показателем объема реализации показатель расчетной прибыли лежит в основе формирования фонда материального поощрения предприятий. Кроме того, при формировании фонда материального поощрения используется также показатель рентабельности производства.

В зависимости от специфики предприятий (уровня освоения мощностей и развития всех подразделений, потребности в основной продукции, наличия сырьевых ресурсов и т. д.) всем трем из указанных показателей придается весьма различное значение.

В общей же постановке вопроса роль каждого из трех показателей в оценке деятельности предприятий заключается в следующем:

расчетная рентабельность характеризует эффективность использования производственных фондов предприятий и, являясь относительной величиной, выступает в качестве критерия эффективности деятельности предприятий, используемого, например, для сравнения предприятий при выборе базовых нормативов формирования фонда материального поощрения;

объем реализуемой продукции, позволяя количественно оценить деятельность предприятия по выпуску и реализации потребителем продукции, выступает в роли базового показателя при решении задачи стимулирования высоких темпов роста объема производства на стадии разработки плановых заданий;

расчетная прибыль предприятия, характеризуя абсолютную величину результатов экономической деятельности (с учетом возмещения авансированных затрат) и соизмеряя обе стороны деятельности предприятия, выступает в роли показателя, на основе которого решается

задача стимулирования повышения эффективности производства.

Таким образом, из трех рассмотренных показателей первому условию удовлетворяет только показатель расчетной прибыли. Именно в нем можно найти отражение результатов деятельности всех подразделений предприятия по всем составляющим как производственного, так и экономического характера.

Следует отметить, что модель комплексного управления деятельностью предприятия, целевой функцией в которой является расчетная прибыль, является глобальной (интегральной), состоящей из ряда локальных моделей. В процессе ее построения возникает необходимость определения исходных параметров, таких как объем реализации, себестоимость, плата за фонды. Каждый из перечисленных показателей является комплексным и может быть детализирован до более мелких составляющих. В результате можно получить набор параметров, формирующих рассмотренные ранее составляющие производственно-экономической деятельности предприятия.

Локализацию моделей целесообразно производить в несколько этапов с различной степенью детализации. В первую очередь можно выделить в соответствии с указанными показателями три группы моделей. Первая — по управлению реализацией продукции, вторая — по управлению издержками производства, третья — по управлению производственными фондами (рис. 8).

Управление реализацией продукции можно разделить на управление производством по объемам продукции, по качеству и по выполнению заказов потребителей и плана по сортаменту продукции. Управление издержками производства подразделяется на управление трудовыми, материальными и финансовыми ресурсами. В управлении производственными фондами отдельно рассматриваются основные фонды и нормируемые оборотные средства.

При создании комплекса локальных моделей, целевыми функциями которых являются ограничения исходных параметров глобальной модели, обеспечивается выполнение второго условия, которому должна удовлетворять модель комплексного управления деятельностью предприятия.

Выполнение третьего условия формирования модели комплексного управления базируется на обеспечении

соподчиненности используемой информации по целевым функциям локальных моделей во временной иерархии. Рассмотренная ранее тройная соподчиненность комплекса моделей управления деятельностью предприятия позволяет учитывать динамику развития предприятия

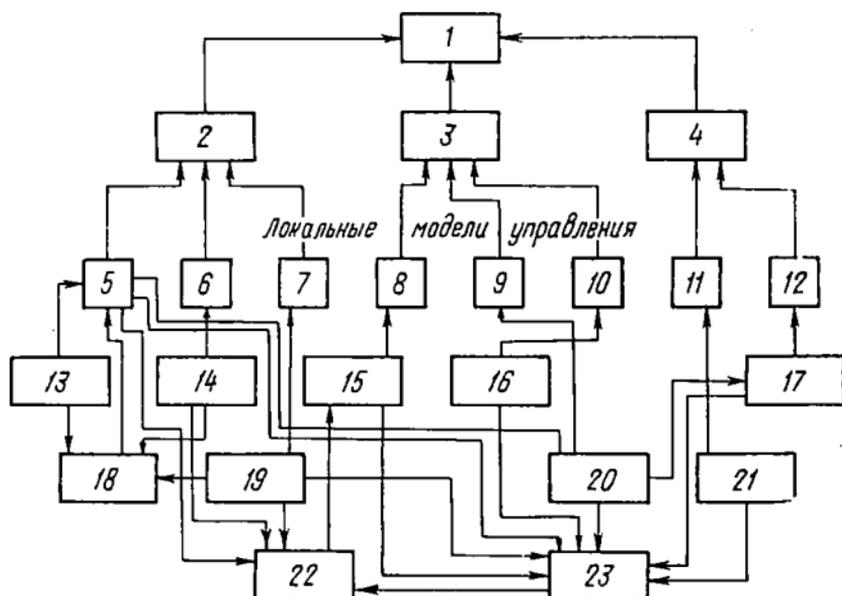


Рис. 8. Состав и укрупненная взаимосвязь моделей и алгоритмов управления деятельностью предприятия:

1 — глобальная модель комплексного управления деятельностью предприятия; 2 — модель управления реализацией продукции; 3 — модель управления издержками производства; 4 — модель управления производственными фондами; 5 — объем производства; 6 — сортament продукции и выполнение заказов; 7 — качество продукции; 8 — трудовые ресурсы; 9 — материальные ресурсы; 10 — финансовые ресурсы; 11 — основные фонды (средства труда); 12 — нормируемые оборотные средства; 13 — модели производительности агрегатов и участков; 14 — алгоритмы учета выполнения заказов и плана по сортаменту; 15 — алгоритмы учета расхода и расчета нормативов трудовых ресурсов; 16 — алгоритмы учета расхода и расчета нормативов финансовых ресурсов; 17 — алгоритмы и модели учета нормируемых оборотных средств; 18 — модели согласования работы участков; 19 — алгоритмы учета качества продукции; 20 — алгоритмы учета расходных и расчетных нормативов материальных ресурсов; 21 — алгоритмы и модели учета состава и движения основных фондов; 22 — алгоритмы и модели экономического стимулирования; 23 — алгоритмы и модели хозяйственных взаимоотношений

по всем составляющим его деятельности для всех служб и подразделений.

Деятельность цехов, выпускающих конечную продукцию, находит непосредственное отражение во всех составляющих деятельности предприятий, а результаты работы подсобных и вспомогательных цехов косвенно отражаются в конечных результатах деятельности предприятия по его составляющим (рис. 9),

При разработке локальных моделей управления составляющими деятельности предприятия, а также комплексной (глобальной) модели следует учитывать специфические особенности формирования плановых и отчетных показателей «объем реализации» и «расчетная прибыль» в условиях металлургических предприятий.

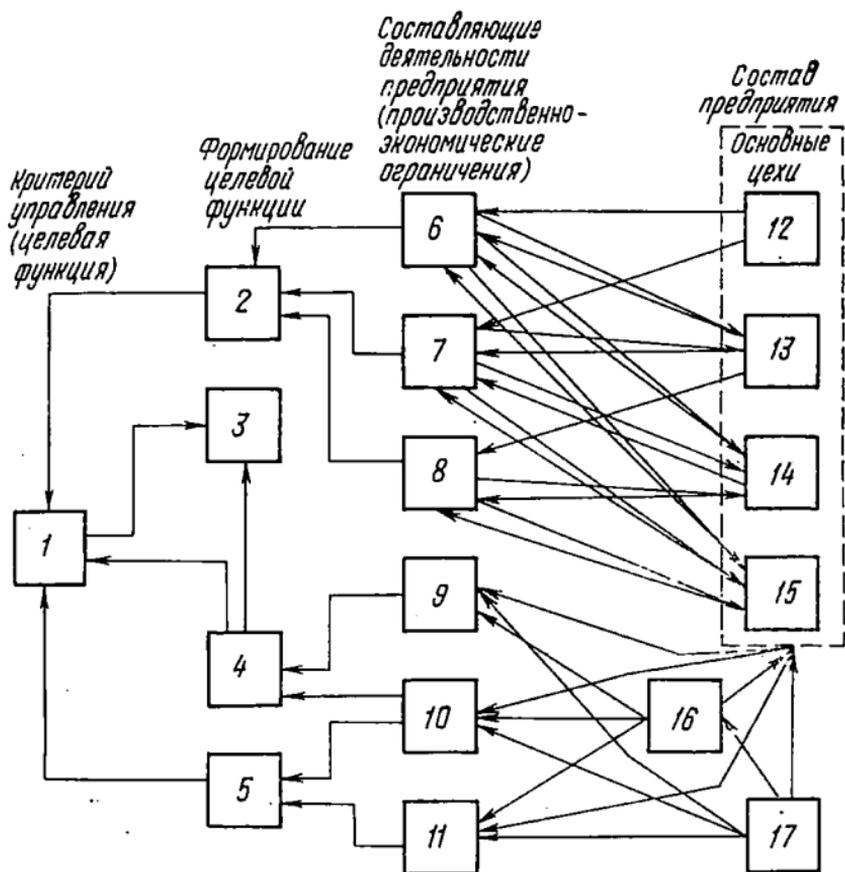


Рис. 9. Формирование интегрального критерия управления: 1 — расчетная прибыль; 2 — реализация продукции; 3 — рентабельность производства; 4 — производственные фонды; 5 — издержки производства; 6 — объем производства; 7 — качество продукции; 8 — сортамент и выполнение заказов; 9 — использование средств труда; 10 — использование материальных ресурсов; 11 — использование трудовых ресурсов; 12 — доменные цехи; 13 — сталеплавильные цехи; 14 — прокатные заготовочные цехи; 15 — прокатные передельные цехи; 16 — подсобные цехи; 17 — вспомогательные цехи

Прибыль является результатом деятельности предприятия, направленной на удовлетворение потребностей народного хозяйства в определенных видах продукции, имеющих конкретную потребительную стоимость. Основное назначение предприятия — выпуск продукции в

строго определенном сортаменте в соответствии с потребностями народного хозяйства. Каждое предприятие должно не только возмещать свои расходы доходами от реализации выпущенной продукции, но и создавать прибавочный продукт для общества, т. е. каждое предприятие должно работать прибыльно. Размер прибыли на всех предприятиях весьма различен, что обуславливается многими факторами, главнейшими из которых являются размер предприятий, уровень технического развития и организации производства, природные и географические условия.

Поскольку в настоящее время наряду с вновь строящимися или построенными в последние годы действуют предприятия, вошедшие в строй несколько десятков лет назад, то и уровень их технического развития, естественно, значительно отличается. Причем это различие находит свое отражение не только в основных производственных, но и в подсобных и вспомогательных цехах. Поэтому на родственных предприятиях при различном уровне технического развития и организации производства даже при одинаковом объеме промышленного производства размер прибыли существенно отличается.

Ниже рассмотрено формирование прибыли предприятия по плану на определенный период и фактическое ее образование за это же время.

На базе производственной программы предприятия по выпуску основных видов продукции в определенной номенклатуре рассчитывается объем реализации продукции в отпускных ценах. Параллельно определяется потребность в издержках, необходимых для обеспечения рассчитанного планового объема реализации. При этом производится комплекс расчетов, базирующихся на балансах сырья, материалов, топлива, энергии, запасных частей и т. д. В расчетах используются технически обоснованные нормы расхода материальных и денежных ресурсов. Разность между плановым объемом реализации и потребной суммой издержек дает плановый размер прибыли. Рост объема производства в результате ввода новых мощностей сопровождается увеличением стоимости производственных фондов, что находит отражение в величине платы за пользование фондами. Здесь же отражается и вывод морально устаревшего оборудования из состава цехов. Все это непосредственно влияет на размер плановой расчетной прибыли.

Очевидно, отклонение от величины, заложенной в плане по любому фактору, определяющему объем реализации, размер издержек производства и стоимость производственных фондов, приведут к отклонению от плана величины расчетной прибыли предприятия. Причем это произойдет независимо от того, где будет допущено отклонение — либо в цехе, выпускающем готовую продукцию, либо в подсобном или вспомогательном цехе.

Поскольку управление деятельностью предприятия построено на принципах выявления отклонений от нормы во всех составляющих деятельности, устранения отрицательных отклонений и эффективного использования положительных, то и при моделировании объекта управления целесообразно в первую очередь обратить внимание на специфику учета этих отклонений.

Изменение размера расчетной прибыли по сравнению с планом $\Delta П_n$ в связи с изменением величины факторов, определяющих ее размер, исчисляется по формуле:

$$\Delta П_n = \Delta ОР - \Delta И - \Delta ПФ \text{ руб.}, \quad 1$$

где $\Delta ОР$ — изменение объема реализации продукции, руб.;

$\Delta И$ — изменение издержек производства, руб.;

$\Delta ПФ$ — изменение платы за пользование основными производственными фондами и оборотными средствами, руб.

В свою очередь каждая из составляющих деятельности, изменение величины которой определило отклонение размера прибыли, разлагается на ряд факторов, изменение соотношения которых или их величины обусловило это отклонение. Так, величина объема реализации продукции может изменяться в результате колебаний объема производства, сортамента продукции, оптовых цен (за счет приплат и скидок, вызванных изменением качества реализуемой продукции):

$$\Delta ОР = \Delta ОП + \Delta П_k + \Delta СП, \quad (2)$$

где $\Delta ОР$ — изменение объема реализации продукции в результате отклонения от плана;

$\Delta ОП$ — объема производства реализуемой продукции;

$\Delta П_k$ — качества реализуемой продукции;

$\Delta СП$ — сортамента реализуемой продукции.

На изменение величины издержек производства оказывают влияние выполнение норм расхода материальных и денежных ресурсов на единицу продукции, цены на покупные материалы, состав сырья и материалов, сортамент и качество продукции, объем производства и т. п.:

$$\Delta И = \Delta ИО + \Delta ИЦ + \Delta ИС_3 + \Delta ИН_p + \Delta ИС + \Delta ИК + \Delta ИП_p, \quad (3)$$

- где $\Delta И$ — изменение издержек производства;
 $\Delta ИО$ — отклонение от плана объема продукции (фактические издержки фактического выпуска продукции минус плановые издержки фактического выпуска);
 $\Delta ИЦ$ — отклонение от плана цен на сырье и материалы;
 $\Delta ИС_3$ — отклонение от плана состава заданного;
 $\Delta ИН_p$ — отклонение от плана норм расхода материальных и денежных ресурсов;
 $\Delta ИС$ — отклонение от плана сортамента продукции;
 $\Delta ИК$ — изменение качества продукции по сравнению с планом;
 $\Delta ИП_p$ — изменение объема производства на относительно постоянных расходах.

Влияние изменения всех перечисленных факторов на величину и объем реализации продукции и издержек производства определяется как по отдельным производственным подразделениям предприятия, так и по предприятию в целом. Например, изменение стоимости продукции за счет приплат и скидок, в связи с изменением качества может распределяться по цехам по принадлежности на основании действительной доли участия каждого цеха в обеспечении изменения этого качества.

Для определения влияния производственных подразделений на изменение объема реализации продукции в результате изменения объема ее производства требуется рассмотреть влияние не только основных, но и вспомогательных и подсобных цехов на изменение объема производства реализуемой продукции. На основании производственной программы можно определить потребность в услугах подсобных и вспомогательных цехов по плану на единицу объема реализуемой продукции

каждого вида. При этом расчеты можно выполнять как в натуральном, так и в денежном измерении в зависимости от специфических особенностей рассматриваемых производств.

Влияние подсобных и вспомогательных производств на изменение объема реализации учитывается через издержки производства этих цехов. При этом принимается, что для обеспечения роста объема реализации продукции необходимы дополнительные издержки вспомогательных производств по плановым нормам с учетом специфики каждого из обслуживаемых производств и с учетом условно постоянных расходов.

При детальном рассмотрении существа дополнительных издержек, необходимых по плановым нормам для обеспечения увеличения объема производства выпускаемой продукции, можно прийти к выводу, что они представляют собой разницу между плановыми затратами на фактический и плановый выпуск продукции.

При анализе изменения издержек производства в связи с изменением объема производства производится аналогичный расчет и в результате получается та же сумма увеличения затрат. Естественно, в этом случае не происходит изменения суммы прибыли по предприятию.

Этот пример характерен для цехов, не выпускающих товарную продукцию. При наличии в составе продукции вспомогательного или подсобного производства товарной продукции данное производственное подразделение одними и теми же издержками может обеспечить различный объем реализации продукции. Для определения влияния такого цеха на изменение объема реализации продукции предприятия необходимо отдельно учитывать издержки по реализуемой им продукции. Если реализуется продукция такого же сортамента и качества, как и в для обслуживаемых цехов, издержки распределяются в соответствии с объемом продукции в натуральном выражении, отгружаемой на сторону, либо своим цехам. Если же реализуемая продукция отличается по качеству и сортаменту от продукции, потребляемой внутри предприятия, то распределение издержек производится в соответствии с трудоемкостью ее изготовления. Таким образом, влияние такого цеха на объем производства реализуемой продукции осуществляется через издержки на производство продукции, потребляемой внутри

предприятия, и через объем реализации товарной продукции.

Влияние сортамента продукции на объем реализации проявляется в результате изменения структуры продукции посредством отражения изменения соотношения продукции различных видов с разной рентабельностью.

Это влияние определяется как разность между общим изменением объема реализации, отклонением за счет объема производства реализуемой продукции и действующих цен от принятых в плане в связи с изменением качества продукции.

Рассмотренные факторы, оказывающие влияние на изменение издержек производства предприятия, являются общими как для предприятия в целом, так и для отдельных производственных подразделений.

Поскольку деятельность предприятия проявляется прежде всего в деятельности основных цехов, на их примере следует показать влияние отклонения от плана всех отмеченных факторов на издержки производства. Влияние изменения объема производства по сравнению с планом на издержки цеха исчисляется в плановых нормах и ценах. Влияние изменения против плана цен на сырье, материалы, топливо и т. д. определяется для их фактических количеств. Изменение состава заданного считается в плановых ценах для фактического и планового состава. Остальные четыре фактора тесно переплетаются между собой. Изменения качества продукции, ее сортамента, а также издержек производства на относительно постоянных расходах находят отражение в отклонении издержек за счет норм расхода материальных и денежных ресурсов.

В практике хозяйственной деятельности предприятий определение влияния изменения качества продукции, сортамента и норм расхода на издержки производства часто производится без оценки влияния изменения объема производства на относительно постоянные расходы.

Оценка влияния каждого из этих факторов необходима ввиду больших различий в их происхождении. На нормы расхода материальных ресурсов и на качество продукции оказывают непосредственное влияние работники каждого производственного подразделения. Сортмент продукции зависит в основном от изменения потребностей народного хозяйства либо от перераспреде-

ния потребителей между поставщиками. Изменение издержек производства происходит в результате уменьшения относительно постоянных расходов в связи с изменением объема производства в основных цехах и возникающей потребностью основного производства в деятельности коллективов работников каждого производственного подразделения. Объединять этот фактор с другими, зависящими от деятельности производственных подразделений, целесообразно в тех случаях, когда необходимо получить картину влияния данного подразделения в целом на изменение издержек производства по предприятию.

При определении влияния изменения качества продукции на издержки производства следует на основании изменения цены на продукцию по каждому виду приплат и скидок определить изменение издержек производства, сопутствующее им. В соответствии с технологией, обеспечивающей улучшение качества продукции в результате деятельности конкретных производственных подразделений, увеличение издержек распределяется между отдельными производственными подразделениями по принадлежности. Отклонение от этих издержек, взятых за основу в плане, показывает отклонение за счет норм расхода материальных или денежных ресурсов. Его можно или учитывать отдельно (для внутрицеховых расчетов), или же объединять с общим отклонением по цеху за счет норм расхода (для оценки деятельности цеха в целом).

Таким образом, при анализе хозяйственной деятельности можно разграничить влияние факторов на изменение уровня издержек каждого производственного подразделения, классифицировав их на зависящие и независящие от своей деятельности. Причем первые из них служат основой для определения влияния конкретных производственных участков и служб либо отдельных бригад и рабочих на результат деятельности своего цеха.

Иногда требуется укрупненно определить прямое влияние деятельности отдельных производственных подразделений на изменение величины прибыли по сравнению с планом под влиянием изменения объема производства и реализации продукции. Для этого следует определить единый плановый норматив прибыли предприятия, базирующийся на условии равной рентабельности всей продукции предприятия. При этом норматив

прибыли определяется как отношение плановой прибыли предприятия к плановым совокупным валовым издержкам по всем его цехам и службам, исходя из условия, что издержки каждого из цехов на планируемый объем производства обеспечивают запланированный размер прибыли предприятия в целом.

На базе норматива прибыли предприятия определяют влияние каждого цеха на изменение этой прибыли в результате изменения объема производства путем умножения абсолютной величины норматива прибыли предприятия на величину изменения издержек цеха в плановых нормах и сортаменте. Влияние цеха на прибыль предприятия по другим факторам определяется прямым счетом через себестоимость продукции и на расчетную прибыль — через величину изменения платы за производственные фонды. Расчет влияния изменения стоимости основных производственных фондов и остатков нормируемых оборотных средств через изменение платы за фонды на размер расчетной прибыли предприятия производится как для предприятия, так и для производственных подразделений. Любое отклонение от планового размера стоимости фондов производственного подразделения находит отражение в изменении величины их в целом по предприятию и размера расчетной прибыли (через плату за их использование).

Таким образом, учитывая отклонения по объему реализации, издержкам производства и величине платы за фонды, определяется изменение размера расчетной прибыли предприятия в результате деятельности любого производственного подразделения. Сумма таких отклонений по всем производственным подразделениям дает общее отклонение размера расчетной прибыли по предприятию.

ГЛАВА II

СОСТАВ И СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Информационное обеспечение управления деятельностью металлургического предприятия включает в свой состав показатели, характеризующие деятельность как всего предприятия так и его цехов. В полном объеме со-

держание информации, используемой во всех управленческих звеньях и на всех временных уровнях по предприятию и его цехам, занимает несколько томов описания. Поэтому целесообразно ограничиться только конечными показателями, характеризующими производственно-экономическую деятельность предприятия и его подразделений.

Безусловно, интерес представляют не сами показатели по каждому цеху и по предприятию, а условия их

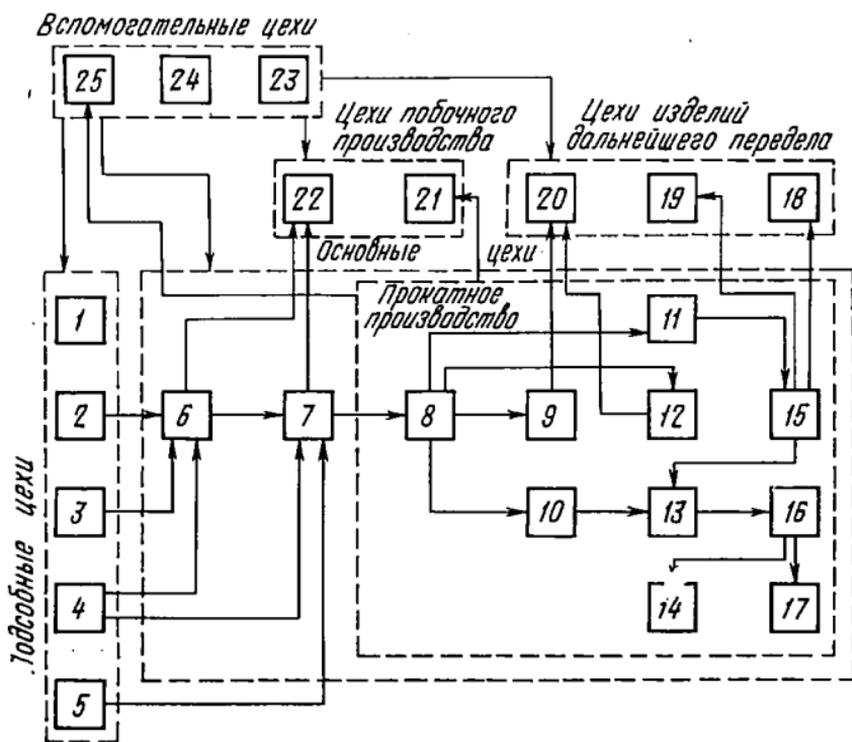


Рис. 10. Состав металлургического предприятия (комбината)
 1 — горнодобывающее производство (рудные и нерудные); 2 — агломерационное производство; 3 — коксохимическое производство; 4 — огнеупорное производство; 5 — копровый цех; 6 — доменный цех; 7 — сталеплавильные цехи; 8 — обжимные цехи; 9 — крупносортовый цех; 10 — среднелистовой цех; 11 — заготовочные станы; 12 — среднесортный цех; 13 — тонколистовой цех; 14 — цех гнутых профилей; 15 — мелкосортный цех; 16 — цехи холодного проката; 17 — цех жести; 18 — метизные цехи; 19 — трубные цехи; 20 — цехи рельсовых скреплений; 21 — цехи металлоизделий; 22 — цехи по переработке шлаков; 23 — транспортные цехи; 24 — энергетические цехи; 25 — ремонтные цехи

формирования, взаимосвязь с другими показателями, отражение в отчетности, зависимость от структуры предприятия (рис. 10), от деятельности кооперированных цехов и т. п. В этом направлении необходимо рас-

сма́тривать и́ внутризаводские хозрасчетные взаимоотношения между цехами как процесс информационного обмена, видоизменяющего показатели оценки деятельности цехов.

Следует отметить, что в оперативном управлении детально разработаны и освещены в литературе в основном вопросы управления производственной составляющей деятельности предприятия и цехов. Поэтому заслуживают внимания и требуют своего рассмотрения и освещения в литературе вопросы оперативного управления экономической составляющей деятельности предприятия и цехов, информационно объединяемой в хозрасчетном результате, представляющем собой для предприятия расчетную прибыль, а для цехов — хозрасчетную себестоимость.

Особое место в информационном обеспечении управления деятельностью предприятия занимает формализация методов управления составляющими деятельности и их элементами, включающая разработку алгоритмов и моделей управления. Сюда относятся совершенствование методов планирования, учета и анализа деятельности отдельных цехов, их совокупностей и в целом предприятия.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕГО ЦЕХОВ

Показатели оценки деятельности предприятия и его производственных подразделений

Вышестоящая организация устанавливает предприятиям по производству, труду и финансам следующие показатели: общий объем отгруженной продукции в действующих оптовых ценах предприятия; производство продукции в основной номенклатуре в натуральном выражении — по чугуну, стали и прокату (с указанием в том числе продукции для экспорта); общий фонд заработной платы; общую сумму прибыли и рентабельность (к сумме основных и оборотных средств); платежи в бюджет и ассигнования из бюджета; задания по освоению производства новых видов продукции и по внедрению новых технологических процессов, комплексной механизации и автоматизации производства, имеющих особо важное значение, задание по производительности труда.

Утверждаемые показатели определяются в годовом плане с разбивкой по кварталам, а показатели производства продукции в натуральном выражении в исключительных случаях устанавливаются с распределением по месяцам с учетом заключенных предприятием договоров на поставку продукции.

В государственной статистической отчетности предприятий сохраняются такие показатели, как валовая и товарная продукция, численность работающих, средняя заработная плата, себестоимость продукции, внедрение новой техники, и другие показатели, необходимые для анализа и оценки экономических итогов работы. Все эти показатели находятся в тесной взаимосвязи с утвержденными показателями (рис. 11).

Так, объем реализуемой продукции складывается из объема выпускаемой предприятием продукции по основной номенклатуре и по сортаменту в соответствии с заказами потребителей и их требованиями к ее качеству. Качество конечной продукции в значительной мере зависит от качества поступающих на предприятие сырья, материалов, топлива. Качество оказывает существенное влияние на объем поставок сырья и материалов, на продолжительность производственных циклов и операций, а также на величины расхода сырья, материалов и топлива. Объем производства продукции зависит от объема поставок сырья, материалов и оборудования, от уровня освоения производства новых видов продукции, внедрения новой техники и технологии, а также от производительности агрегатов и участков. Последняя складывается под влиянием продолжительности производственных циклов и операций, а также количества, длительности и очередности ремонтов агрегатов, находящихся в зависимости от состояния агрегатов. Показатели, характеризующие продолжительность производственных циклов и операций, аккумулируют в себе воздействие на производительность агрегатов и участков всех факторов производственного процесса интенсивного характера. Так, кроме перечисленных, здесь находят отражение сортамент и объем выпускаемой продукции, численность и квалификация работников предприятия, а также уровень освоения производства новых видов продукции, внедрения новой техники и технологии.

Балансовая прибыль предприятия складывается из объема реализуемой продукции и ее себестоимости. При оп-

ределении величины расчетной прибыли используются стоимость производственных фондов, а также размер фиксированных платежей в бюджет и банковского кре-

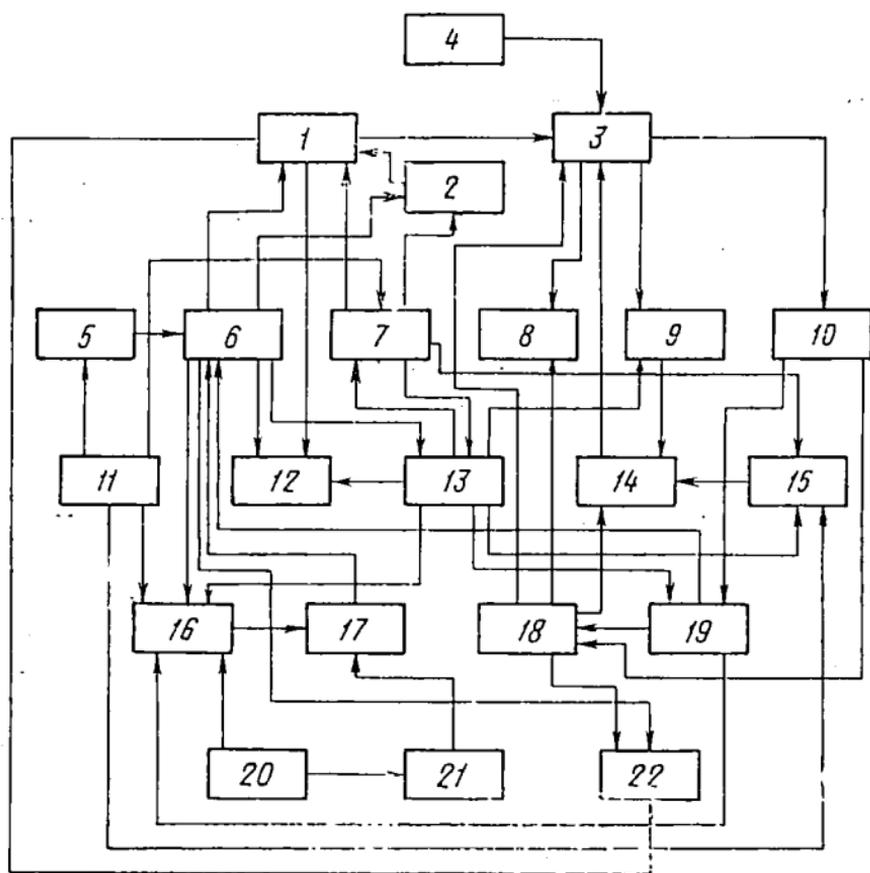


Рис. 11. Формирование и взаимосвязь основных показателей производственно-экономической деятельности предприятия:

1 — объем реализуемой продукции; 2 — основная номенклатура продукции и заказы потребителей; 3 — балансовая и расчетная прибыль; 4 — фиксированные платежи в бюджет и банковский кредит; 5 — объем поставок сырья, материалов и оборудования; 6 — объем и сортамент продукции; 7 — качество продукции; 8 — уровень рентабельности; 9 — общий фонд заработной платы; 10 — капитальные затраты и ввод основных фондов; 11 — качество сырья, материалов, топлива; 12 — производительность труда; 13 — численность и квалификация работников; 14 — себестоимость продукции; 15 — расход сырья, материалов, топлива, энергии на производство продукции; 16 — продолжительность производственных циклов и операций; 17 — производительность агрегатов и участков; 18 — стоимость производственных фондов; 19 — освоение производства новых видов продукции, внедрение новой техники и технологии; 20 — состояние агрегатов; 21 — количество, длительность и очередность ремонтов агрегатов; 22 — уровень использования производственных фондов

дита. Себестоимость продукции зависит от расхода сырья, материалов, топлива, энергии, услуг сторонних организаций на ее производство, от величины фонда заработной платы (в части, входящей в издержки) и от сто-

ности производственных фондов (в части амортизации основных фондов). На перечисленные составляющие влияет ряд факторов. Так, на стоимость производственных фондов существенное влияние оказывают капитальные затраты и ввод основных фондов, а также освоение производства новых видов продукции, внедрение новой техники и технологии (за счет вывода и реализации устаревшей техники). На расход материальных ресурсов, кроме их качества, влияет качество конечной продукции, а также квалификация исполнителей производственного процесса, в свою очередь определяющая вместе с численностью работников величину их фонда заработной платы.

Объем реализуемой продукции и расчетная прибыль предприятия, характеризующая общие итоги производственно-экономической деятельности предприятия, вместе с тем являются основой для расчета ряда частных, специфических показателей, служащих для оценки только отдельных ее сторон. Так, на основе величины прибыли рассчитывается уровень рентабельности, характеризующий вместе с тем уровень использования производственных фондов, фонд материального поощрения, входящий в общий фонд заработной платы, и фонд развития производства, используемый для осуществления капитальных вложений по вводу основных фондов за счет внедрения новой техники, совершенствования технологии, модернизации оборудования и т. д. На базе объема реализуемой продукции исчисляется производительность труда в целом по предприятию.

Информационное содержание хозрасчетных взаимоотношений цехов металлургического предприятия

Хозрасчетные взаимоотношения между цехами металлургических предприятий построены на принципах соблюдения ритмичности объемов и номенклатуры поставляемой продукции или оказываемых услуг, обеспечения стабильного их качества, отвечающего требованиям потребителя, возмещения понесенных потерь цехами-виновниками через хозрасчетный результат деятельности цехов.

Информационно эти взаимоотношения отражают производственные взаимосвязи между цехами и их эко-

номическую оценку деятельности. Взаимосвязи регламентируются нормативными показателями по срокам поставки сырья, материалов, полуфабрикатов или оказания услуг, по их объемам, номенклатуре и качеству в рамках производственной деятельности, а также нормативами трудовых и материальных ресурсов, ограничивающими эту деятельность. При всей общности информации, характеризующей производственную деятельность цехов, и единстве принципов их взаимоотношений специфика производства в каждом цехе обуславливает необходимость рассмотрения информационного содержания этих взаимоотношений.

Горным предприятиям наряду с количественным планом добычи и производства устанавливаются качественные показатели добываемого сырья. Качество продукции устанавливается внутризаводскими техническими условиями, предусматривающими содержание основных компонентов: железа, серы, а также качество исходного сырья и концентратов — крупность дробления, наличие мелочи и влаги.

Технические условия составляются в соответствии с планом горных работ на каждый квартал.

В хозрасчетных результатах цехов и предприятий учитываются претензии и взаимные расчеты за изменения качества рудного сырья, информационно отражаемые в отклонениях от базы содержания железа и серы, а также основности железорудного сырья по сравнению с установленной техническими условиями. Взаиморасчеты осуществляются путем учета скидок и приплат в хозрасчетном результате.

Скидки и приплаты за качество рудного сырья определяются поставщиками по каждой отгруженной партии на основании аттестации ОТК и суммируются за месяц. Скидки и приплаты относятся на хозрасчетные результаты соответствующих фабрик, рудников на основании справок планового отдела рудника или аглофабрики, составленных по данным ОТК. Приплаты и скидки определяются по отклонениям от базы, установленной на начало планируемого периода и принятой для определения плановой себестоимости.

Между рудниками и аглофабриками устанавливают взаиморасчеты за выполнение плана отгрузки руды. При невыполнении плана отгрузки руды на любую из обогачительно-агломерационных фабрик в течение месяца

независимо от общего выполнения плана отгрузки с рудника отчисляется в пользу аглофабрики определенная сумма, которая определяется плановым отделом на основании отчетных данных о поставке руды на обогатительно-агломерационные фабрики.

Между агломерационными фабриками и рудниками устанавливаются взаиморасчеты за переработку местного магнетитового сырья и окисленных руд сверх плана. Экономия, полученная на аглофабриках за счет переработки сверх плана местного магнетитового сырья, а также окисленных руд и вытеснения соответствующего количества дальнепривозного сырья отражается на хозрасчетных результатах аглофабрик и рудников. Сумма полученной экономии ежемесячно определяется плановым отделом и делится между рудниками и аглофабриками. При этом указанная экономия отражается в хозрасчетном результате рудников при условии добычи и отгрузки доменной и мартеновской руды, а также поставок сырья на аглофабрику в соответствии с запланированным количеством и качеством руды и сырья.

В коксохимическом производстве основным направлением хозрасчетных взаимоотношений с кооперированными цехами являются взаимные расчеты с доменным цехом за качество кокса, осуществляемые с помощью приплат и скидок. Отклонение фактических приплат и скидок за качество углей от предусмотренных в плановой заготовительной цене на угли влияет на хозрасчетные результаты деятельности коксового и доменного цехов. Для расчета суммы отклонений бухгалтерия коксового цеха представляет в плановый отдел предприятия справку о размере фактических скидок и приплат за счет изменения содержания золы против базы. На доменный цех относится сумма пропорционально фактическому расходу кокса. При определении выполнения плана по себестоимости отклонение от норм расхода углей распределяется поровну на угледоготовительный и коксовый цехи и считается фактором, зависящим от деятельности цеха. Изменение состава углей на коксование также считается зависящим фактором.

В доменном производстве для усиления материальной заинтересованности работников в результатах своей работы организуются взаиморасчеты между доменным и мартеновскими цехами путем установления скидок и приплат за качество чугуна, определяемого по миксер-

ным анализам в соответствии с техническими условиями по специальным шкалам за содержание серы и кремния. Скидки и приплаты за качество чугуна, сливаемого в мартеновские печи из ковша в ковш, производятся по анализам чугуна, взятого от леток доменных печей. Чугун, не соответствующий ПОСТу по содержанию кремния и серы, оплачивается потребителем со скидкой 25% от плановой себестоимости.

Разбраковку по содержанию кремния и серы чугуна, слитого в мартеновские печи из миксеров или из ковша в ковш, по окончании месяца начальник участка ОТК доменного цеха представляет плановому отделу предприятия.

По этим данным производятся расчеты по качеству чугуна в соответствии со специальными шкалами приплат и скидок.

В сталеплавильном производстве, кроме рассмотренных хозрасчетных взаимоотношений с доменным цехом, имеются взаимные расчеты между цехом подготовки составов и литейными цехами за преждевременный выход из строя изложниц и другого сменного оборудования. Из-за приварки слитка и размыва стенок нижней части изложниц потери снимаются с цеха подготовки составов односторонне при наличии перерасхода изложниц против утвержденной нормы в размере не выше суммы перерасхода. При утечке металла через выгар дна изложниц у пробки потери металла относятся по его стоимости, за вычетом скрапа на цех подготовки составов. При утечке металла во время разливки в результате пробивания пробки потери металла по его стоимости, за вычетом скрапа, относятся на литейный цех.

При выходе изложниц из строя по трещинам, например на первых пяти плавках, потери металла и изложниц относятся на литейный цех. Если трещина возникает во время разливки после указанного количества плавков, потери относятся в половинном размере на цех подготовки составов. При преждевременном выходе из строя изложниц, утеплителей, поддонов, тележек из-за аварийной разливки металла (без стопора) потери снимаются односторонне с цеха подготовки составов: по изложницам — аналогично расчетам за приваренные слитки, по утеплителям, поддонам и тележкам — по плановой себестоимости, за вычетом стоимости возвратов. Потери от преждевременного выхода из строя изложниц и другого

сменного оборудования относятся на цехи-виновники согласно акту, утвержденному начальником отдела технического контроля.

Взаимные расчеты между мартеновскими цехами и цехом ремонта металлургических печей (ЦРМП) предусматривают превышение или уменьшение фактической стоимости ремонтов печей против плановой относить в размере 30% на ЦРМП.

Хозрасчетные взаимоотношения между сталеплавильными и прокатными цехами излагаются ниже. В прокатном производстве для осуществления основного принципа хозрасчета (материальной заинтересованности в результатах своей работы) установлены взаимные расчеты между обжимным цехом, цехом подготовки составов и сталеплавильными цехами за равномерный выпуск плавов и соблюдение норматива продвижения составов. Плавки подаются на нагревательные колодцы обжимного цеха в соответствии с нормативами продвижения составов, например с интервалом от 20 до 35 мин. За каждый состав, поданный на нагревательные колодцы позднее установленного норматива продвижения, цех подготовки составов и сталеплавильные цехи уплачивают обжимному цеху штрафы в размерах, зависящих от длительности задержек состава.

За каждый состав спокойного металла, поданный на нагревательные колодцы ранее установленного норматива, размер доплаты обжимного цеха цеху подготовки составов и сталеплавильным цехам зависит от длительности периода опережения подачи. Норматив продвижения составов с кипящим металлом считается по нижнему временному пределу.

При подаче двухковшевых плавов (с двухжелобных мартеновских печей) второй состав считают поданным в график, если он прибыл на нагревательные колодцы не позднее чем на 20 мин после первого.

В случаях невыполнения норматива продвижения состава из-за приварки слитков ответственность несут мартеновские цехи и цех подготовки составов. Степень ответственности сторон зависит от количества приваренных слитков. Ответственность за несоблюдение норматива продвижения в остальных случаях устанавливается в соответствии с заключением ОТК. За превышение установленного интервала между составами вследствие отсутствия выпусков плавов мартеновские цехи платят

обжимному цеху за каждый случай в зависимости от времени задержки.

За каждую задержку раздевания плавков, а также за задержку посадки слитков в нагревательные колодцы сверх предусматриваемого норматива обжимной цех платит цеху подготовки составов и мартеновским цехам в размерах, зависящих от величины задержки.

Задержки посадки слитков, вызванные необходимостью предварительного подсуживания ячеек, а также из-за отсутствия на плавку документов на обжимной цех не относятся. При подаче на нагревательные колодцы составов с невынимающимися слитками цех подготовки составов платит штраф обжимному цеху за каждый невынимающийся слиток.

По разрешению диспетчера завода допускается уменьшение указанного ранее нижнего предела интервалов между составами, одновременная подача двух составов, а также задержка одного из составов.

В последнем случае обжимной цех ответственности не несет.

В периоды плановых ремонтов обжимного стана слитки поступают на склад и взаиморасчеты за эти периоды не производятся. В случаях неплановых остановок обжимного стана или превышения продолжительности планового ремонта, вызвавших отгрузку слитков на склад, обжимной цех возмещает мартеновским цехам и цеху подготовки составов незапланированные потери.

Сумма выплат с обжимного цеха по всем перечисленным причинам распределяется между цехом подготовки составов и мартеновскими цехами пропорционально величинам плановых издержек на фактический выпуск, а между мартеновскими цехами указанная сумма делится пропорционально выплавленной стали.

Учет показателей, используемых в рассмотренных взаиморасчетах, производится участками ОТК обжимного цеха и цеха подготовки составов.

В связи с учетом выплавки стали по нормативным массам слитков возникает необходимость в организации межцеховых претензий обжимного цеха к сталеплавильным цехам за превышение нормативной массы слитков. Это превышение фиксируется в тех случаях, когда по данной марке или профилю имеется перерасход металла в обжимном цехе с поправкой на брак прокатного пере-

дела. Нормативная масса слитков, уровень наполнения изложниц разрабатываются техническим отделом и утверждаются директором предприятия.

Между мартеновскими цехами, с одной стороны, и цехом подготовки составов, обжимным и крупносортовым цехами, с другой, устанавливают взаиморасчеты за прокатку стали не по назначению. Потери от прокатки металла по этой причине определяются по разности себестоимости стали, назначенной и переведенной в низшее качество. Расчет потерь производят в мартеновских цехах и представляют его виновникам за подписью начальника цеха и начальника участка ОТК.

Между среднесортным и мелкосортным прокатными цехами, с одной стороны, и мартеновскими цехами, с другой, устанавливают взаиморасчеты за потери металла в виде окалины. Потери металла в виде окалины определяются по данным кулькуляций соответствующих цехов путем оценки отклонений в фактическом выходе окалины от плановых норм отдельных видов проката по стоимости металла, за вычетом стоимости окалины. Сумма потерь металла в виде окалины вследствие нарушения технологии нагрева относится по акту ОТК на прокатные цехи. Остальная сумма относится на мартеновские цехи пропорционально выплавке соответствующих марок стали.

Между прокатными цехами и цехом рельсовых скреплений, с одной стороны, и мартеновским, с другой, устанавливают взаиморасчеты за превышение или снижение выхода вторых сортов проката и скреплений против утвержденных норм по вине сталеплавильных и прокатных цехов. Сумму отклонений определяют по разности в себестоимости каждого вида проката первого и второго сорта. Расчет отклонений от норм вторых сортов производят на основании справки за подписью начальника цеха, начальника участка ОТК и старшего фабрикатора.

Между передельными прокатными цехами, с одной стороны, и обжимным, а также мартеновскими цехами, с другой, устанавливают взаиморасчеты за перекаат отбраковки товарных слябов и заготовки вследствие несоответствия качества металла и размеров техническим условиям. Перерасход металла по этой причине относится на виновников при наличии общего перерасхода металла на соответствующих видах проката по цеху. Осно-

ванием для отнесения потерь на виновников служат акты прокатных цехов с указанием причин отбраковки за подписью начальника цеха и начальника участка ОТК.

Между листопрокатным цехом, с одной стороны, и сталеплавильными и обжимным цехами, с другой, организуют взаиморасчеты за прокатку коротких слябов, заготовки не по заказам и уменьшение номинальной ее массы при вырубке поверхностных пороков. Потери от повышенного перевода металла в ближайший заказанный размер против размера, предусмотренного нормами расхода металла, относятся на цехи-виновники по стоимости металла, за вычетом стоимости использованных отходов. Акты о переводе слябов и заготовок в меньший размер с указанием причин утверждаются начальником ОТК.

Также устанавливают взаимные расчеты между листопрокатным цехом, с одной стороны, и обжимным, электросталеплавильным цехами, с другой, за отклонение выхода стружки при строжке нержавеющей слябов. Отклонения фактического выхода стружки от планового после строжки нержавеющей слябов по разности в стоимости слябов и стружки, включая отклонение в затратах по строжке, относятся на электросталеплавильный и обжимной цехи поровну.

При невыполнении заказов по вине цеха блюминга или сталеплавильных цехов (например срыв выплавки запланированных марок, невыполнение производственных программ и графиков, брак по химическому составу, структуре и механическим свойствам, брак и раскрой проката по поверхностным порокам) штрафы относятся на виновников в соотношениях, устанавливаемых специальной инструкцией по распределению брака.

Справка об отнесении штрафов на виновников представляется отделом сбыта в плановый отдел предприятия.

Поскольку все взаимные расчеты металлургических цехов отражаются в хозрасчетных результатах их деятельности, то возникает необходимость рассмотрения вопроса об оперативном управлении этими результатами. Так как хозрасчетные результаты применительно к цеху выражаются в хозрасчетной себестоимости цеха, целесообразно рассмотреть особенности формирования себестоимости металлургической продукции в основных цехах и

оперативного использования информации о себестоимости продукции в управлении деятельностью цехов и предприятия.

Оперативное управление хозрасчетными результатами деятельности металлургических цехов

В оперативном управлении деятельностью производственных подразделений и всего предприятия важное место отводится оперативному учету и анализу себестоимости металлургической продукции. На одних предприятиях ограничили учет и анализом стоимости заданных в переработку материалов (НТМК, завод «Запорожсталь»), на других — анализом затрат, входящих в себестоимость продукции (КМК). Представляет интерес разработанный порядок составления суточных и недельных калькуляций и калькуляционных таблиц по основным цехам Кузнецкого металлургического комбината. Для обеспечения систематического и своевременного контроля за выполнением плана по снижению себестоимости продукции на комбинате принято составлять суточные калькуляции на кокс металлургический (сухой), чугуны передельный жидкий, сталь мартеновскую углеродистую, сталь шарикоподшипниковую, блюмы по профилям рельсо-балочного цеха и весь прокат рельсо-балочного цеха; недельные калькуляции — на кокс металлургический (сухой) и чугуны передельный жидкий; а также недельные калькуляционные таблицы — мартеновских и электросталеплавильного цехов на всю годную сталь, цеха блюминга — на прокат от ножниц и на товарный прокат, передельных прокатных цехов — на товарный прокат по станам.

Суточные калькуляции, подписанные начальником цеха и заведующим конторой, за прошедшие сутки требуется представлять в первой половине дня в главную бухгалтерию комбината в трех экземплярах. Недельные калькуляции и калькуляционные таблицы требуется составлять нарастающим итогом с начала месяца. Анализ недельных калькуляций и калькуляционных таблиц производит плановый отдел совместно с главной бухгалтерией и результаты его докладывают на рапортах у директора комбината.

Суточные и недельные калькуляции и таблицы составляются на выпущенную и принятую в установленном

порядке годную продукцию, включенную в рапорт производства за соответствующий период.

Суточные калькуляции составляются по всем статьям прямых затрат, предусмотренных в плановых калькуляциях (основные материалы по маркам и сортам, топливо по видам и в условных единицах, энергетические затраты по видам, побочные продукты, возвраты и отходы по наименованиям). Расход основных материалов за сутки определяется следующим образом: угля в коксовом цехе — по рапорту начальника коксовых печей; шихтовых материалов, загружаемых в доменные печи, — по записям в книгах вагон-весов; всех основных материалов, фактически израсходованных на выплавку принятой годной стали за сутки, — по рапортам производства; в прокатных цехах — по рапортам производства. Количество побочных продуктов, возвратов и отходов определяется по данным взвешивания и суточным рапортам производства. Энергетические затраты и расход топлива за сутки определяются по показаниям приборов, по данным взвешивания или замеров. Все фактические прямые затраты и возвраты приводятся в калькуляции в количественном измерении на 1 тонну годной продукции и оцениваются в плановых ценах, установленных на данный квартал.

Расходы по переделу в оперативном учете и анализе могут быть рассчитаны укрупненно и более детально. Укрупненно расходы по переделу (за исключением энергетических затрат и топлива) и общезаводские расходы принимаются по абсолютной сумме этих расходов по плану на квартал, деленной на три и на количество календарных дней в месяце. Полученный результат делится на количество годной продукции за сутки с учетом коэффициента трудоемкости. При этом, если цех имеет повышенные или пониженные расходы по переделу (например по текущим ремонтам основных средств), а также при неполном календарном месяце работы на расходы по переделу производится соответствующая корректировка затрат на 1 т продукции в сторону понижения или повышения расходов. Показатели суточных калькуляций по данным с начала месяца должны соответствовать показателям недельных калькуляций за отчетный период и месячного технического отчета.

В недельных калькуляциях на металлургический кокс и переделый чугун и в калькуляционных таблицах по

мартеновским, электросталеплавильному и прокатным цехам расход основных материалов, топлива в натуральном и условном исчислениях, всех энергетических затрат и полученное количество побочных продуктов, возвратов и отходов определяются по рапортам производства. Номенклатура и цена шихтовых и добавочных материалов, указанные в графе «По плану», должны полностью соответствовать номенклатуре и ценам плановой калькуляции на квартал. Для заполнения графы «Количество» по плановым нормам все материалы, топливо, энергетические затраты, возвраты, отходы и побочные продукты по номенклатуре плана и плановым расходным коэффициентам умножают на фактический выпуск принятой годной продукции по каждой марке и сорту и результаты суммируют. В графе «Фактически» показывают полностью без всяких сокращений, объединений и переводов в другие наименования и измерения (не предусмотренные по плану) фактически израсходованное количество материалов. По мартеновскому и электросталеплавильному цехам фактический расход всех основных материалов определяется по документам на отдельные марки стали, выпущенной и принятой в отчетном периоде. Он должен соответствовать записям в плавильном журнале в карте плавки на эти марки.

Поскольку переходящие плавки в незавершенном производстве не учитываются, то фактически израсходованные материалы на эти плавки в затраты отчетного периода не включаются.

Сумма расходов по переделу и общезаводских расходов укрупненно определяется для заполнения графы «По плану» путем умножения фактической массы выпущенной и принятой годной продукции по каждой марке (или в переводе на условный тоннаж) на сумму расходов на единицу по плану. Для заполнения графы «Фактически» принимаются абсолютные суммы по квартальному плану, деленные на три и на календарное число дней в месяце и умноженные на количество календарных дней отчетного периода. При этом следует корректировать расходы по переделу, например на заработную плату в связи с изменением штата при передаче рабочих другим цехам или привлечении рабочих из других цехов, на расход огнеупоров, запасных частей при ремонтах, сменного оборудования, других материалов и разных расходов по обоснованным изменениям по сравнению с планом и ус-

тановленными нормами расхода. Постоянные расходы по переделу и общезаводские расходы следует корректировать при полном календарном месяце работы агрегата, например при остановке на ремонт более смены. В этом случае расходы по переделу и общезаводские расходы следует делить не на календарные дни месяца, а на количество запланированных рабочих смен или суток в месяце и умножать на количество прошедших календарных дней или смен отчетного периода.

Потери от брака, выявленные у потребителей, отражаются по данным главной бухгалтерии за неделю. Потери от брака, выявленные в других цехах, отражаются по справкам отдела технического контроля. Для определения суммы потерь от брака, выявленного в других цехах, количество брака умножается на плановую стоимость металла по месту его обнаружения и из общей суммы вычитается стоимость брака (отходов) по плановой цене. На количество продукции, забракованной потребителями из выработки и отгрузки текущего года, уменьшается выпуск продукции цеха за неделю. Разница между фактической стоимостью продукции и стоимостью брака прокатными цехами записывается в статью «Брак», выявленный потребителем, со знаком минус. Эта же сумма потерь цехом, виновным в браке, выявленном потребителем, показывается по статье «Брак» со знаком плюс.

Данные о выявленной у покупателей недогрузе готовой продукции, отгруженной до последней инвентаризации, заполняются по сведениям главной бухгалтерии на неделю с указанием количества и суммы. Если отгрузка продукции была произведена из выпуска текущего года до инвентаризации в текущем году, то на количество недогружа уменьшается выпуск продукции за неделю. Если отгрузка продукции была произведена из выпуска текущего года после инвентаризации в текущем году, то на количество недогружа выпуск продукции не уменьшается при условии, что при инвентаризации такая продукция имелась в излишке.

По фактическому расходу материалов и фактическим ценам показывают полные заводские цены за прошлый месяц и сумму отклонений в ценах на все количество фактического расхода материалов.

Все сталеплавильные и прокатные цехи в примечании к калькуляционным таблицам объясняют причины пере-

расхода основных материалов по отдельным плавкам и маркам, причины перевода и сумму потерь по плановой стоимости, причины длительного нахождения металла на испытании и наличие годного металла в ожидании вагонов и др.

Начальники цехов и заведующие конторами отвечают за организацию правильной, полной и своевременной записи в учетных документах расхода основных материалов, всех видов топлива, энергетических затрат, получение отходов и возвратов и выпуска готовой продукции по данным взвешивания, замеров и расчетов.

Количество израсходованных материалов, топлива, энергетических затрат, полученных возвратов, отходов и выпущенной готовой продукции по суткам и неделям по нарастающему итогу должно соответствовать месячным данным в технических отчетах. Набор расхода (по плановым нормам и фактического) материалов, топлива, энергетических затрат, отходов, возвратов и готовой продукции на основании первичных документов производят в накопительной ведомости по отдельным счетам каждой плавки. Подсчитанные результаты за соответствующий период являются данными для заполнения калькуляции, таблиц и технического отчета за месяц.

Начальники сталеплавильных цехов для обеспечения правильного определения количества израсходованных шихтовых материалов организуют проверку их остатков не реже двух раз в месяц — первого числа месяца и в середине месяца на дату составления калькуляционной таблицы. Они также обеспечивают контроль за состоянием мульд, коробок и других приспособлений, включая и тележки для транспортировки материалов, в которых производится взвешивание. Для записи массы тары и тележек ведется журнал, которым руководствуются при определении массы нетто материалов.

Для более детального анализа расходов по переделу, кроме затрат на топливо и энергию всех видов, оперативно учитываются и анализируются затраты на текущие ремонты основных средств, на содержание оборудования, заработная плата производственных рабочих, а также прочие цеховые расходы.

Безусловно, стоимостная оценка всех материальных затрат на производство продукции, соизмеряемая с фондом материального поощрения коллектива цеха, окажет определенное воздействие на исполнителей

производственного процесса во всех его элементах, влияющих на уровень расхода слагаемых себестоимости продукции. Это в равной степени относится к персоналу, ответственному за расходование сырья, топлива, энергетических ресурсов, запасных частей и материалов для текущего ремонта (содержания оборудования), трудовых ресурсов.

В каждом из металлургических цехов имеются свои особенности организации оперативного учета и анализа затрат в себестоимости продукции, обусловленные спецификой каждого производства.

Эти особенности рассмотрены на примере доменного, мартеновского и прокатных цехов.

В доменном производстве оперативный анализ себестоимости продукции производится по каждому виду чугуна по расходу сырья (руд, агломерата, флюсов, металлодобавок), кокса с учетом отсева на гризлях по фракциям, дутья и газа на обогрев кауперов, по расходу заработной платы производственных рабочих и по выходу побочных продуктов (шлака для грануляции, газа с распределением его на собственные нужды и для других цехов).

Расход сырья, флюсов и кокса учитывается по шихтовым листкам, так называемому «Отчету о расходе основных материалов и топлива». В отчете приводится число подач и масса материала в подаче. Такие отчеты составляют в каждой смене по каждой доменной печи и оформляют начальник смены, мастер и машинист вагон-весов. В бухгалтерии цеха по числу подач и массе определяют расход сырья и кокса в тоннах по каждой печи за сутки и полученные данные заносят в книгу учета сырья и топлива, где подводятся итоги по цеху и по видам чугуна. Общий отсев кокса на гризлях и отвес по фракциям учитывают по железнодорожным накладным. Данные накладных фиксируют в книге учета сырья и топлива, где определяют отсев кокса за сутки в целом по цеху. По видам чугуна отсев распределяется пропорционально расходу скипового кокса.

Выход побочных продуктов ежедневно учитывают следующим образом. Количество ковшей со шлаком, сливаемым в грануляционный бассейн, принимается по телефону. Масса шлака в ковше принимается в среднем постоянной. Число ковшей со шлаком, поступающим в переработку на цемент, принимается по телефону с по-

следующей проверкой по диспетчерским данным цеха. Массу шлака в ковше для переработки на цемент принимают в зависимости от полноты наполнения ковшей. По видам чугуна отпуск шлака на грануляцию и в переработку на цемент распределяется пропорционально выходу шлака по каждому виду чугуна. Для определения расхода газа другими цехами и на собственные нужды ежедневно в отделе главного энергетика составляют баланс газа по печам. Расход газа другим цехам и на собственные нужды учитывают в соответствии с выплавкой определенного вида чугуна на данной печи. Фактический расход дутья определяется по диаграммам, обрабатываемым в отделе главного энергетика.

Расход электроэнергии, пара и воды в доменном и в других цехах принимают на уровне аналогичного месяца прошлого года. Заработную плату производственных рабочих, как и в других цехах, определяют на основании фактической численности рабочих и среднего заработка на уровне прошлого месяца, скорректированного на изменение объема производства. Остальные расходы принимают в абсолютной сумме по плану. Все нормируемые расходы оценивают по плановым ценам. Для анализа данные приводят в виде плановой и фактической калькуляции на 1 т передельного и литейного чугуна раздельно. Анализ сырья производят по факторам за счет норм и изменения состава.

Для приближения результатов учета оперативного расхода сырья к фактическим целесообразно провести ряд мероприятий по совершенствованию учета производства агломерата и расхода его в доменном цехе и по уточнению взаимных расчетов между доменным цехом и обогатительно-агломерационными фабриками. Для этого следует уточнить естественную убыль агломерата в пути, установить разницу между показаниями вагон-весов доменного цеха и железнодорожных товарных весов, а также величину потерь агломерата при погрузке, организовать ежедекадную контрольную перевеску одного состава, груженого агломератом (результат недогрузов или перегрузов распространяется на расход в периоды между перевесками), взвесить порожние вагоны из-под агломерата и руды и на вагоне нанести трафарет о фактической массе тары. Инвентаризацию агломерата в доменном цехе следует производить в конце второй декады и результат распределять между

аглофабриками и доменным цехом поровну. Как показала практика, упорядочение учета доменного сырья положительно влияет на результаты его расхода.

В мартеновских цехах оперативный анализ себестоимости проводится по расходу металлической шихты, по видам добавочных и заправочных материалов, выходу брака, недоливок, скрапа, потерям от брака, выявленного в прокатных цехах, расходу топлива по видам (газообразное, твердое, жидкое), по затратам на текущие ремонты (по мере окончания ремонта печи), по энергетическим услугам, заработной плате производственных рабочих и по расходу сменного оборудования.

Расход металлошихты по плану по всем составляющим определяют на основании норм по каждой марке или группе калькулируемых марок стали, фактический расход чугуна учитывает учетчик миксера по печам на каждую плавку.

В конце месяца расход чугуна уточняется по накладным весового цеха, а остатки чугуна в миксере замеряют на начало и конец месяца.

Суточный расход раскислителей определяют по требованиям на каждую плавку, подписанным мастером печи и весовщиком по ферросплавам, и суточному рапорту движения ферросплавов. Расход стального лома, стружки, скрапа, легированных отходов и добавочных материалов принимают по накладным весового цеха, в которых приводятся данные на каждую плавку по сменам. Все документы по расходу чугуна, лома, раскислителей, легированных отходов, добавочных и заправочных материалов ежедневно поступают в бухгалтерию цеха, где определяют фактический расход этих материалов за сутки на каждую марку стали. Эти данные сравнивают с суточным расходом по плану, исчисленным на основе плановых норм и фактической выплавки стали по отдельным маркам. Фактический расход ферросплавов и раскислителей оценивают по плановым ценам, скорректированным на отклонение фактического содержания ведущего элемента от базового.

Расход магнезитового порошка оценивают по ценам, исчисленным на основании оптовой цены и тарифа в зависимости от вида поставщика (отечественный или зарубежный) и планового размера внутривозовских расходов. Цену металлического лома принимают по

данным копрового цеха в зависимости от его класса и габаритности.

Остальные материалы оценивают по плановой себестоимости. Расход металлошихты, добавочных и заправочных материалов анализируют по факторам: нормы, цены, состав. В конце месяца на складах проверяют наличие всех сыпучих материалов на начало и конец месяца и устанавливают фактический расход их. Как показывает опыт, расхождения между оперативными и окончательными ежемесячными данными относительно постоянны. Поэтому при установлении оперативного точного расхода вносят коррективы на величину расхождений, определившуюся в среднем за последние несколько месяцев.

Брак, как внутрицеховой, так и обнаруженный в прокатных цехах, учитывают по каждой плавке с указанием причины (ОТК завода), мастера и печи (ОТК сталеплавильных цехов). Выход недоливок ежедневно определяет ОТК цеха подготовки составов по теоретической массе с последующим уточнением в конце месяца по фактической отгрузке. Выход скрапа принимают на уровне прошлого месяца. По сменному оборудованию оперативный расход учитывают только по изложницам. Общий расход изложниц определяется на основе отдельных норм расхода изложниц разных типов и количества стали, разлитой в соответствующие изложницы. Исчисленный таким образом фактический расход изложниц сопоставляется с плановым исходя из фактической выплавки стали и утвержденной средней нормы расхода.

Расход изложниц оценивают по плановой себестоимости, за вычетом стоимости их возврата.

Расход топлива учитывают по видам: твердое — по количеству и емкости опорожненных бункеров; жидкое — по изменению уровня заполнения баков; газообразное — по диаграммам, по данным отдела главного энергетика.

Энергетические услуги принимают на уровне соответствующего месяца прошлого года. Аналогично методике, принятой для других цехов, определяют и фонд заработной платы производственных рабочих. Затраты на текущие ремонты определяют не ежедневно, а по мере окончания ремонта каждой печи по данным цеха ремонта металлургических печей на основании

объема произведенного ремонта и специального ценника на ремонты. Отклонение от плановой стоимости ремонта данной печи учитывается в результатах с начала месяца.

Остальные расходы по переделу принимают в абсолютной плановой сумме на сутки. Для анализа себестоимости за сутки составляют оперативную калькуляцию, плановую калькуляцию составляют на основании отдельных сортовых калькуляций на каждую марку стали, фактическую — по данным, исчисленным, как указано выше.

В прокатных цехах оперативный анализ себестоимости производят по расходу металла на каждый вид проката или марку стали, расходу топлива, браку по вине прокатных цехов, расходу валков.

Учет расхода металла в обжимном и передельных цехах имеет свою специфику. В обжимном цехе количество металла, посаженного в нагревательное устройство, определяют по накладным цеха подготовки составов, подписанным весовщиком. Производство горячего проката определяют теоретически, исходя из сечения, длины и количества прокатанных штук по рапортам резчиков и ОТК. Через каждые 3—5 суток производство горячего проката обжимного цеха проверяют и корректируют по заготовке, полученной передельными станами. Количество заготовки, поступившей на передельные станы, определяют также теоретически по накладным бригадиров по отгрузке. В накладных указывают номера плавки, марку стали, сечение, длину, количество штук. Всад и годное по каждому виду проката или маркам стали за сутки по указанным выше документам определяет планово-распределительное бюро цеха.

В передельных прокатных цехах всад определяет оператор печей на основании количества посаженных заготовок в печь, средней длины заготовки и сечения ее на соответствующий профиль. Производство горячего проката определяет учетчик на пилах, на основании количества прокатанных полос и средней длины. Указанные оперативные данные по расходу металла заносят в производственный рапорт. Три раза в месяц по мере определения товарной сдачи проката оперативные данные производства горячего проката и, следовательно, по расходу металла целесообразно уточнять. В конце месяца уточняют также всад на основании данных

прихода металла с блюминга и изменения остатков заготовки на складе. Как правило, окончательные данные по расходу металла незначительно отклоняются от оперативных. При выявлении значительных расхождений устанавливают причины и принимают меры по улучшению оперативного учета. Недокаты и брак на сортировке определяют по данным ОТК, расход топлива — по данным отдела главного энергетика отдельно по каждому виду газа.

Оперативный расход валков определяют в обжимном, сортопрокатных и листопрокатных цехах: в обжимном цехе — ежедекадно после перевалки по количеству переточек; в сортопрокатных цехах — по мере окончания прокатки монтажа по переточкам и выходу валков из строя; в листопрокатных цехах — ежедневно по переточкам.

Плановый расход металла на всех станах определяют на основании установленных норм на каждый вид проката и фактического производства годного проката и оценивают по плановой себестоимости заданного, за вычетом средней стоимости отходов по каждому виду проката. Фактический расход, исчисленный приведенным выше методом, оценивают по плановой себестоимости заданного. Стоимость отходов оценивают по установленным твердым ценам в соответствии с назначением этих отходов. Плановые и фактические оперативные данные приводятся в оперативной калькуляции себестоимости проката, являющейся документом для анализа.

По копровому цеху оперативно определяется цена поступающего со стороны лома и заработная плата производственных рабочих. Остальные расходы принимаются в абсолютной сумме по плану на сутки.

Копровый цех ежедневно получает (по телефону) от станции сортировки МПС данные о поступлении лома по классам, габаритности, отдельным видам (отвальной лом, стружка, доменный присад и др.). Это количество учитывается и расценивается по прейскуранту. Исчисленная таким образом средняя цена лома, стружки, доменного присада сопоставляется с плановой ценой.

Сумма заработной платы производственных рабочих определяется, как в других цехах (для анализа составляется сопоставительная калькуляция).

ФОРМАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕГО ЦЕХОВ

В условиях открывающихся широких возможностей использования в управлении производственно-экономической деятельностью предприятий современных средств электронно-вычислительной техники очень актуален вопрос формализации методов управления. Богатая, накопленная десятилетиями практической деятельности интуиция производственно-экономических кадров требует изложения не только в виде устных сообщений или кратких пояснений, часто понятных только специалистам, а обязательного оформления в виде формул и алгоритмов, показывающих математическую и логическую сущность расчетов и принимаемых решений в управлении.

Это требование одинаково относится как к оперативному, так и текущему и перспективному управлению. При выполнении многих работ применяются методы, вполне поддающиеся формализации, что, в конечном счете, может явиться основой для разработки машинных программ для ЭВМ.

Совершенствование на базе ЭВМ методов управления деятельностью предприятия и его цехов позволяет укрепить информационную базу системы управления обеспечив ее стабильность и возможность обновления состава управленческого персонала, а в отдельных случаях и передачи некоторых логических и всех вычислительных функций современным средствам вычислительной техники.

Ниже рассматриваются примеры формализации методов разработки проекта плана предприятия на последующий год, методов распределения расходов по переделу в себестоимости металлургической продукции цехов, имеющих обширный сортамент, методов учета влияния производственной деятельности цехов на экономические показатели, а также методов управления использованием производственных фондов.

Формализация методов управления реализацией продукции

Объем реализуемой продукции является одним из трех показателей, формирующих конечный результат деятельности предприятия (расчетную прибыль).

Формирование показателя «объем реализации» представляет собой сложный процесс, полностью отражающий структуру предприятия, содержание деятельности его цехов по всему технологическому циклу и их производственные взаимосвязи.

Формализация методов формирования объема реализации представляет собой изложение комплекса взаимосвязанных методов расчета.

Такой комплекс методов расчета планового объема реализации и учета отклонений фактического объема от планового по всем составным элементам его формирования представляет собой модель управления реализацией продукции.

Нормативная информационная модель управления производственно-экономической деятельностью предприятия представляет собой информационное отражение нормативных (плановых) результатов этой деятельности во всех ее составляющих и элементах на определенный планируемый период времени.

При этом в основе формирования модели лежит отображение получения нормативного производственного результата, являющегося конечной целью производства, при ограниченных в этом периоде времени экономических условиях (по уровню расхода материальных, трудовых и денежных ресурсов, а также использованию средств труда).

Производственный результат деятельности предприятия представляет собою объем реализуемой продукции, получаемый как выраженная в стоимостной форме сумма объемов конечной продукции цехов, отгружаемой потребителям с учетом их требований к качеству продукции:

$$O_p = \sum_{k=1}^n O_{т. пр}^k C, \quad (4)$$

где O_p — объем реализации, руб.;

k — виды реализуемой потребителям продукции по укрупненной номенклатуре;

n — количество видов реализуемой (товарной) продукции;

$O_{т. пр}^k$ — объем товарной продукции k -того вида, реализуемой потребителям, в натуральных измерителях $[O^k]$;

C — оптовая цена за единицу продукции, включая приплаты или скидки к цене, установленные прейскурантом за качественные и другие особенности готовой продукции, руб.

При разработке плана на год, когда точно не известны заказы потребителей и требования к качеству готовой продукции, подсчет объема реализации производится по укрупненной номенклатуре продукции и по усредненным ценам за ее единицу* (по сложившейся в отчетном периоде динамике изменения заказов и соответственно номенклатуры, качественных характеристик и, как следствие, величины приплат или скидок и средних цен).

План по объему реализации на квартал в отличие от годового плана рассчитывается более детально ввиду имеющихся на этот момент протоколов авансовой загрузки и заказов потребителей на продукцию с их конкретными требованиями по качеству продукции, размерам и т. д. Это обуславливает порядок расчета.

Первый этап. Прогноз потребности в реализуемой продукции с детальной расшифровкой планируемой номенклатуры продукции и сортамент проката.

На основе изучения динамики изменения фактической потребности заказчиков в продукции по каждому профилирующему размеру проката по маркам стали определяется ориентировочный объем потребности в этой продукции на следующий год. Учитывая, что проект плана на год составляется примерно за полгода до его начала, в анализе охватывается производство каждого вида продукции, фактическое за предшествующий год по кварталам, и по заказам потребителей — за два квартала текущего года.

Если известны заказы текущего года на все четыре квартала, кроме данных по этим четырем кварталам, принимаются фактические объемы производства последних двух кварталов предыдущего года¹.

Расчеты рекомендуется выполнять для каждого профилирующего размера проката по i -тым станам по формуле

$$O_{т. пр}^{к. ф. ski} = \left(\frac{\Delta O_{(1-6)}^{к. ф. ski}}{6} + \frac{\Sigma O_{1, 2, 3, 4}^{к. ф. ski}}{4} \right) \cdot 4, \quad (5)$$

¹ Если отдельные виды продукции производятся раз в полугодие или в год, то соответственно вместо квартальных данных в расчете принимают сведения по полугодиям или целым годам.

где φ — разновидности металлопродукции по конфигурации (балка, швеллер, лист, рельсы и т. п.);

s — разновидность металлопродукции по размерам (диаметр, ширина, толщина и т. п.);

k — разновидность металлопродукции по качественным характеристикам (марка чугуна, стали);

$O_{т. пр}^{к\varphi sk i}$ — ориентировочный объем потребности k -той товарной продукции по проекту плана на год;

$\Delta O_{(1-6)}^{к\varphi sk i}$ — разность объема производства продукции в первом предшествующем периоде составления плана квартале и последнем (по убывающей);

$O_{(1,2,3,4)}^{к\varphi sk i}$ — объемы производства продукции в последних четырех кварталах, предшествующих периоду составления плана (по убывающей);

6 — количество кварталов двух лет, взятых для учета динамики;

4 — количество кварталов в году.

В целом по предприятию

$$O_{т. пр}^{к \varphi sk} = \sum_{i=1}^m O_{т. пр}^{к \varphi sk i}, \quad (6)$$

где m — количество станов, на которых прокатывается данный профиль проката.

Величина изменения объема производства в среднем за квартал принимается в расчете за период, равный шести кварталам, для учета ее динамики при формировании годового объема потребности на последующий год.

Как показали проверочные расчеты, такой метод учета динамики изменения потребности продукции позволяет наиболее верно определить ее объем на последующий год. На этой основе путем суммирования объемов потребности продукции однородных наименований исчисляется ориентировочно проектируемый сортамент потребной продукции в разрезе утверждаемой номенклатуры. Например, на предприятии прокатывается сортовая сталь. Эта сталь группируется по пяти наименованиям готового проката: крупносортная рядовая,

среднесортная рядовая, мелкосортная рядовая, конструкционный сорт, инструментальный сорт. Каждая из этих групп формируется по наличию у металлопроката следующих признаков: марка стали, профиль проката, размеры заготовки. Так, крупносортная сталь включает в свой состав изделия из рядовой, углеродистой, кипящей, полуспокойной и спокойной стали, а также из низколегированной стали, имеющие профиль круга, квадрата, полосы, уголка, и изделия специальных назначений с размерами круга и квадрата свыше 30 мм в поперечном сечении, уголка — свыше 75 мм ширины полки. В средний сорт включаются круги, квадраты размерами 16—30 мм, в мелкий — менее 16 мм.

Для отнесения этих же профилей проката в группу конструкционного сорта во внимание принимается только марка стали таких групп, как углеродистая качественная, легированная качественная и высококачественная, автоматная, шарикоподшипниковая и рессорно-пружинная стали. Размеры профилей не учитываются. Аналогично и с группой инструментального сорта. Поэтому для первых трех групп сортового проката расчет выполняется в первую очередь по уже имеющемуся массиву информации о потребности продукции по каждому профилю-размеру для каждого i -того прокатного стана по формуле

$$O_{т. пр}^{к. \varphi i} = \sum_{k=1}^m \sum_{\varphi=1}^r \sum_{s=1}^c O_{т. пр}^{к. \varphi ski}, \quad (7)$$

где m — количество марок стали, шт;

r — количество профилей проката в группе сортового металла, шт;

c — количество групп по размерам одного профиля проката, шт.

В целом по предприятию расчеты выполняются по формуле (6). Содержание и последовательность расчета выглядят так. Из имеющегося по прокатным станам массива информации о сортовом металле выбирается весь прокат из рядовой углеродистой стали. Полученные таким образом сведения группируются по наименованиям профилей проката. Последние сортируются по размерам и соответственно относятся к крупному, среднему или мелкому сорту. Оставшиеся сведения по сортовому прокату включают в себя только данные о производстве

конструкционного и инструментального сорта. Поскольку формирование этих групп проката осуществляется только по марочному признаку, расчет для каждой группы выполняется по формулам, аналогичным (7).

Кроме сортового проката, на предприятиях имеются и другие виды проката, такие как рельсы, балки и швеллеры, лист, заготовка для переката и т. д. Группировка проката по этим группам по каждому прокатному стану и в целом по предприятию производится на основе тех же принципов по формулам, аналогичным (6) и (7).

Таким образом формируется в укрупненном виде весь сортамент проката, а также и другие виды продукции по планируемой номенклатуре (чугун, сталь в слитках, изделия дальнейшего передела и т. д.). Однако это является только ориентировочной потребностью сторонних заказчиков в продукции, выпускаемой предприятием на последующий год, которая пока не увязана с возможностью предприятия произвести такой объем продукции. Поэтому возникает необходимость предметного просчета возможностей основных металлургических агрегатов по производству ориентировочно потребной продукции. Для этого необходимо рассчитать фонд рабочего времени металлургических агрегатов на планируемый год и на этой основе с учетом трудоемкости требуемого сортамента металла определить производительность агрегатов и проектные объемы производства на следующий год, что будет являться следующим этапом расчетов по определению объема реализации на год при разработке проекта плана.

Второй этап. Определение фонда фактического времени работы металлургических агрегатов. Расчет фактического времени работы любого i -того прокатного стана T_{ϕ}^i , ч, выполняется по формуле

$$T_{\phi}^i = (T_{\text{к}} - t_{\text{к.р.}}^i - t_{\text{п.п.р.}}^i) \cdot 24 \cdot \left(1 - \frac{t_{\text{т.пр}}^i}{100} \right), \quad (8)$$

где $T_{\text{к}}$ — календарное время планируемого периода, сутки;

$t_{\text{к.р.}}^i$ — длительность капитальных ремонтов, сутки;

$t_{\text{п.п.р.}}^i$ — длительность планово-предупредительных ремонтов и простоев в праздничные дни или выходные дни, суток;

$t_{т.пр.}^i$ — величина текущих простоев, % к номинальному времени (сюда включаются перерывы между сменами, предусмотренные режимом работы);

24 — число часов в сутках.

Фонд фактического времени работы определяется в часах ввиду дальнейшего использования его совместно с часовой производительностью прокатных станков при расчете их загрузки. Как правило, величина $t_{т.пр.}^i$ в расчетах по каждому станку принимается на уровне фактической за первое полугодие текущего года. Однако целесообразно использовать в расчете принцип учета динамики изменения простоев и осуществлять его по формуле (5) с обозначениями разности величин текущих простоев во втором квартале текущего года и в первом квартале предыдущего, %, а также величин текущих простоев в первом и втором кварталах текущего года и в третьем и четвертом предыдущего, %.

Поскольку в текущих простоях наряду с простоями по организационным причинам содержатся простои станков из-за перевалки валков по профилям, перемены сорта и настройки стана, изменение сортамента проката в соответствии с потребностью заказчиков находит отражение в динамике изменения величин текущих простоев. Поэтому можно считать вполне обоснованным при расчете планируемых в проекте величин текущих простоев прокатных станков использование принципа учета динамичности их изменения.

Третий этап. Определение возможной загрузки прокатных станков и производства товарного проката. При решении задачи определения возможного производства товарного проката на прокатных станках необходимо учитывать ряд факторов, определяющих объем производства: средняя производительность стана за фактический час работы по прокату от ножниц; потери готового проката при отсортировке; расход металла на ремонтно-эксплуатационные нужды самого предприятия; потребность сортовых станков в заготовке для переката, прокатываемой на предшествующих станках; диспропорции в мощности кооперированных прокатных станков.

Расчет средней производительности стана за фактический час работы $P_{ср}^i$ целесообразно вести с учетом динамики ее изменения по формуле (5) с использованием

в расчетах разности величин средней производительности i -того стана за фактический час работы во втором квартале текущего года и в первом квартале предыдущего года, т/ч, а также величин средней производительности i -того стана за фактический час работы в первом и втором кварталах текущего года и в третьем и четвертом кварталах предыдущего, т/ч.

На этой основе и на базе результатов предыдущего этапа расчетов определяется возможное производство проката после резки ножницами (брутто) по каждому i -тому передельному стану:

$$P_{н.п}^i = P_{ср}^i T_{ф}^i. \quad (9)$$

Аналогично расчет выполняется для заготовочных станов, причем в объем производства $P_{н.з}^i$ входит как прокат заготовки для переката на своих станах, так и товарный прокат. По обжимным станам величина $P_{ср}^i$ представляет собой среднюю производительность за фактический час работы не по выпуску проката, а по всаду металла в слитках. А выпуск проката после резки ножницами определяется $P_{н.о}^i$ с учетом потерь металла в обречь.

Расчеты выполняются по формулам:

$$P_{в.о}^i = P_{ср}^i T_{ф}^i; \quad (10)$$

$$P_{н.о}^i = P_{в.о}^i / K_{пр.о}^i, \quad (11)$$

где $P_{в.о}^i$ — производство обжимного цеха по всаду, т;

$K_{пр.о}^i$ — коэффициент расхода металла на прокат по обжимному цеху, т/т.

В объем производства $P_{н.о}$ входит как прокат заготовки для переката на своих станах, так и товарный прокат.

По обжимным и заготовочным станам производство проката после резки ножницами для товарной отгрузки исчисляется по формулам (9) отдельно для производства проката для товарной отгрузки по обжимным и заготовочным станам с учетом средней производительности за фактический час работы по выпуску проката для товарной отгрузки за весь период фактического времени работы по обжимным и заготовочным станам.

Возможное производство проката после резки ножницами по предприятию рассчитывается по формуле

$$P_{\text{п}} = \sum_{i=1}^{m_0} P_{\text{н.т.о}}^i + \sum_{i=1}^{m_3} P_{\text{н.т.з}}^i + \sum_{i=1}^{m_{\text{п}}} P_{\text{н.п}}^i, \quad (12)$$

где m_0 , m_3 , $m_{\text{п}}$ — количество прокатных станков (цехов), соответственно обжимных, заготовочных и передельных.

Учет потерь проката при его отсортировке осуществляется на основе имеющихся плановых расходных коэффициентов металла по сортировке K_c . При этом исчисляется возможное производство годного проката по каждому i -тому стану $P_{\text{г}}^i$ по формуле (11) и по всему прокатному производству предприятия $P_{\text{г}}$ по формуле (12) с учетом расходного коэффициента металла на отсортировке после резки на ножницах и возможного при этом производства проката для товарной отгрузки на обжимных $P_{\text{н.т.о}}^i$ и заготовочных станках $P_{\text{н.т.з}}^i$, а также проката брутто на передельных $P_{\text{н.п}}^i$.

Расход металла на ремонтно-эксплуатационные нужды предприятия $P_{\text{р.э.п}}$ зависит от состояния агрегатов и оборудования в цехах, от объемов ремонтов, предусматриваемых по плану. Расчет потребности в таком металле ведется укрупненно по каждому прокатному стану с учетом динамики изменения ее по формуле (5) с использованием в расчетах величин разности расхода металла на ремонтно-эксплуатационные нужды в первом полугодии текущего года и первом предыдущего, расхода металла на ремонтно-эксплуатационные нужды в первом полугодии текущего года и во втором предыдущего, количества полугодий, взятых для учета динамичности изменения потребности.

По всем прокатным станам (цехам) потребность суммируют, что дает общую проектную величину на год по предприятию.

В отличие от предыдущих расчетов по формуле (5) в данном случае динамика учитывается не по квартальным результатам, а за полугодие. Это вызвано тем, что сравниваемые граничные сведения по второму кварталу текущего года и первому предыдущего при анализе расхода металла на ремонтно-эксплуатационные нужды могут оказаться несопоставимыми. Практика показала на-

личие некоторой стабильности в периодичности проведения ремонтов по кварталам в течение года и соответственно расхода металла на ремонты. Поэтому в анализ принимаются сопоставимые периоды времени — первые полугодия текущего и предыдущего года.

Расчет количества металла, потребного для последующего переката на передельных прокатных станах, учитывает все внутренние взаимосвязи между прокатными станами предприятия. Содержание этих взаимосвязей включает в себя информацию о количестве станов, их назначении (обжимные, заготовочные, передельные), характер взаимосвязи между ними, составе готовой продукции (количество товарной продукции, заготовки для переката), расходных коэффициентах металла на прокат на каждом стане.

Характер взаимосвязи между прокатными станами предприятия включает последовательное использование заготовки для переката после обжимного цеха на передельных станах. В простейшем случае весь прокат по всаду на передельных и заготовочных станах в сумме равен производству проката обжимного цеха минус заготовки, используемые для товарной отгрузки. При этом возможное производство обжимного цеха удовлетворяет потребности передельных и заготовочных прокатных станов. При их несовпадении регулятором пропорциональности может выступать величина товарной отгрузки проката обжимным цехам:

$$P_{з.о.п}^i = P_{н.о}^i - P_{н.т.о}^i; \quad (13)$$

$$P_{з.о.п}^i = \sum_{i=1}^{m_{п}} P_{в.п}^i + \sum_{i=1}^{m_{з}} P_{в.з}^i, \quad (14)$$

где $P_{з.о.п}^i$ — производство заготовки i -тым обжимным станом для переката на передельных станах, т;

$P_{в.п}^i, P_{в.з}^i$ — объем заготовки для переката по всаду соответственно на передельных и заготовочных станах, т.

Если на предприятии есть несколько обжимных цехов, расчеты несколько изменяются, вместо величины $P_{з.о.п}^i$ по одному i -тому обжимному цеху используется суммарное значение $P_{з.о.п}$ по всем имеющимся обжимным станам.

Особенностью отдельных предприятий является полная автономность от обжимного цеха части передельных прокатных цехов (станов), снабжаемых заготовками, поступающими с других передельных или заготовочных станов.

Потребность в заготовке таких станов исчисляется на основе имеющихся по ним значений возможного производства проката $P_{в.п.}^i$ и расходных коэффициентов на прокат $K_{пр.п.}^i$.

$$P_{в.п.п.}^i \text{ или } P_{в.п.з.}^i = P_{п.п.}^i K_{пр.п.}^i, \quad (15)$$

где $P_{в.п.п.}^i$ и $P_{в.п.з.}^i$ — потребность в металле передельных станов по заданному, снабжаемых заготовкой с других передельных или заготовочных станов, т.

Может быть несколько вариантов обеспечения заготовкой таких передельных станов.

Вариант первый. Вся заготовка на такие станы поступает с одного заготовочного (или передельного) стана. В этом случае потребность заготовки для них с заготовочного стана ($P_{з.з.п.}^i$) определяется как сумма их всегда.

Вариант второй. Заготовка на такие станы поступает с разных передельных и заготовочных станов.

Оба указанных варианта обеспечения заготовкой передельных станов могут иметь место на одном предприятии одновременно. Это происходит из-за возникающей потребности передельного стана в заготовке различных размеров или профиля, прокатываемых на разных **станах**. При этом расчеты несколько видоизменяются. Появляется необходимость сопоставления возможного производства проката по конечному передельному стану $P_{п.п.}^i$ с потребным производством по имеющемуся ориентировочному сортаменту проката.

В свою очередь это требует дополнительных расчетов. Так, объем потребного производства по i -тому стану по ориентировочному сортаменту исчисляется как сумма величин $O_{т.пр}^{ki}$ по формуле (7).

Как правило, потребности и возможности не совпадают, т. е.

$$O_{т.пр}^{ki} \neq P_{п.п.}^i.$$

Поэтому возникает необходимость привести величину $O_{т.пр}^{ki}$ в соответствие с величиной $P_{н.п}^i$. Для этого на основе имеющихся значений $O_{т.пр}^{к\phi^i}$ и величин средней производительности i -того стана за фактический час работы при прокатке профилей ϕ -той группы $P_{ср}^{i\phi}$, исчисляемой по формуле типа (5), рассчитывается потребный фонд фактического времени работы стана для прокатки ориентировочного сортамента по каждому профилю $T_{\phi.п}^{i\phi}$ и по стану $T_{\phi.п}^i$:

$$T_{\phi.п}^i = \frac{O_{т.пр}^{к\phi^i}}{P_{ср}^{i\phi}}; \quad (16)$$

$$T_{\phi.п}^i = \sum_{\phi=1}^r T_{\phi.п}^{i\phi}. \quad (17)$$

При $T_{\phi.п}^i \neq T_{\phi}^i$ величина отклонения между ними $\Delta T_{\phi.п}^i$ является основой для принятия решения о внесении корректива в ориентировочный сортамент проката.

Величина $\Delta T_{\phi.п}^i$ определяется по формуле (18):

$$\Delta T_{\phi.п}^i = \sum_{\phi=1}^r \Delta T_{\phi}^{i\phi}. \quad (18)$$

В свою очередь $\Delta T_{\phi}^{i\phi}$ рассчитывается по формуле

$$\Delta T_{\phi}^{i\phi} = n \cdot \Delta T_{\phi.п}^i, \quad (19)$$

где n — доля объема проката ϕ -того профиля в общем объеме потребного проката с i -того стана, при этом

$$n = \frac{O_{т.пр}^{к\phi^i}}{O_{т.пр}^{кi}}. \quad (20)$$

Корректив потребного объема проката по каждому ϕ -тому профилю исчисляется по формуле типа (9).

На этой основе рассчитывается возможное производство каждого ϕ -того профиля проката $P_{н.п}^{i\phi}$:

$$P_{н.п}^{i\phi} = O_{т.пр}^{к\phi^i} + \Delta O_{т.пр}^{к\phi^i}, \quad (21)$$

а также в целом по i -тому стану $P_{н.п}^i$ по формуле (17).

После определения возможного производства проката по каждому профилю проката и подведения итога по стану рассчитывается потребное количество заготовки, поступающей с разных станов для соответствующих профилей проката, имеющих определенные расходные коэффициенты $K_{\text{пр.п}}^{i\varphi}$. Расчеты ведутся по формулам типа (14) и (15).

Для прокатных станов, выпускающих не только товарную продукцию, расчет фонда фактического времени работы станов базируется на суммарной величине потребного производства проката с каждого стана. Следует отметить, что в ней представлены не окончательной величиной значения прогнозной потребности в товарной продукции $O_{\text{т.пр}}^{k\varphi i}$, а размеры потребности проката на ремонтно-эксплуатационные нужды $P_{\text{р.э.п}}^{k\varphi i}$, а также проката в виде заготовки для переката на других передельных станах $P_{\text{з.п}}^{k\varphi i}$ — постоянны и количественно ограничены. Поэтому при расчете отклонения величин возможного и прогнозного фонда времени работы прокатных станов для товарного проката, элиминируется доля фонда времени, необходимого для остальных видов проката.

Для этого исчисляется производительность станов по годному прокату в планируемом периоде $P_{\text{ср.г}}^i$ по формуле, аналогичной (9).

На этой основе рассчитывается величина фонда времени на производство товарного проката по формуле (16). И эта величина $T_{\text{ф.т.пр}}^i$ соизмеряется с прогнозной величиной $T_{\text{ф.п}}^i$ на ориентировочный сортамент товарного проката:

$$\Delta T_{\text{ф.т.п}}^i = T_{\text{ф.т.пр}}^i - T_{\text{ф.п}}^i. \quad (22)$$

Доля объема отдельных профилей проката берется на основе расчета по прогнозному сортаменту и в результате для каждого профиля определяется величина $\Delta T_{\text{ф.т.п}}^{i\varphi}$ по формуле

$$\Delta T_{\text{ф.т.п}}^{i\varphi} = n \Delta T_{\text{ф.т.п}}^i. \quad (23)$$

Далее исчисляется возможное производство каждого профиля товарного проката в пределах общего ограничения возможного производства по стану по формуле

$$P_{\text{т.пр}}^{i\varphi} = O_{\text{т.п.п}}^k + \Delta O_{\text{т.пр}}^{k\varphi i}. \quad (24)$$

Именно эти объемы производства по каждой сортаментной группе, детализированные по конкретным профилеразмерам проката на основе формул типа

$$\Delta O_{т. пр. п}^{к \varphi ski} = \frac{\Delta O_{т. пр. п}^{к \varphi i} \cdot O_{т. пр. п}^{к \varphi ski}}{O_{т. пр. п}^{к \varphi i}}, \quad (25)$$

лежат в основе расчета объема реализуемой продукции.

Другая составляющая расчетов объема реализации — оптовые цены на товарный прокат при всей их стабильности в прейскурантах цен — также требует детального изучения и учета динамики их изменения. Особенностью исчисления цен на каждый профилеразмер проката является полная подчиненность их структуре продукции, участвующей в расчетах плана производства на год. При этом в ценах учитывается качественная сторона конкретных видов металлопродукции, отражаются тенденции изменения требований потребителей к качеству проката (механическим и химическим характеристикам), к размерам и величине поставки. Учет этих составляющих качественной стороны производственной деятельности предприятия при выпуске конкретных профилеразмеров проката осуществляется также на базе информации о поквартальном выполнении заказов потребителей, как в случае определения проектных объемов производства по формулам типа (5). Также рассчитываются и составляющие этой цены по приплатам или скидкам за выполнение требований заказчика по качеству продукции во всех его аспектах (механические свойства, химический анализ, мерность, кратность и т.п.). Исчисление цены по группам марок сталей и группам профилеразмеров осуществляется с учетом проектируемых объемов производства этих видов проката как средневзвешенная величина. Расчет цены за 1 т проката сортаментной группы, принимаемой в плане по предприятию в целом, выполняют по формуле

$$C_{т. пр. п}^{к \varphi} = \sum_{s=1}^c \sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^{m_{ст}} \frac{C_{т. пр. п}^{к \varphi ski} \cdot O_{т. пр. п}^{к \varphi ski}}{O_{т. пр. п}^{к \varphi ski}}. \quad (26)$$

По формулам этого же типа исчисляют среднюю цену и по каждой сортаментной группе с группировкой по маркам стали для отдельных прокатных станов или цехов. Расчеты проекта плана производства на год, утверждаемого вышестоящей организацией, лежат в ос-

нове расчетов на каждый квартал, на любой месяц года. При этом они, безусловно, упрощаются и вместе с тем уточняются благодаря конкретным заказам потребителей и количественно ограниченным в плане технико-экономическим показателям. Расчет объема реализуемой продукции по другим производствам выполняют с учетом уже изложенных принципов формализации динамичности изменения количества и качества продукции. В итоге по предприятию в целом получают величину объема реализации как сумму объемов реализации по всем видам реализуемой продукции (формула 4).

Методы распределения расходов по переделу в себестоимости металлургической продукции

Следует отметить, что из всей совокупности проблем формализации методов формирования себестоимости металлургической продукции выбраны вопросы распределения в ней расходов по переделу не случайно. Как известно, расход сырья, материалов и полуфабрикатов на производство продукции осуществляется конкретно на каждый вид изделий. Например, в мартеновском производстве учет расхода заданного в производство сырья и материалов может осуществляться на каждую плавку и при этом на определенную марку стали, в прокатном производстве — на каждый профилиразмер проката по маркам стали. Методически организация такого учета не встречает затруднений. Здесь в основе лежат в основном вопросы технического характера: оснащение соответствующими средствами весовой и измерительной техники, съема и передачи получаемой информации в информационно-вычислительный центр (ИВЦ). Расходы по переделу частично можно относить к конкретным видам продукции. К таким расходам относят затраты на топливо, энергетические ресурсы, некоторую часть затрат на сменное оборудование, проведение текущих ремонтов. Но многие расходы являются общими для всего цеха, а потому в себестоимости продукции их распределяют условно, по каким-либо признакам.

Особое значение вопросы обоснованного распределения расходов по переделу в себестоимости продукции имеют для цехов, имеющих обширную номенклатуру или сортамент выпускаемой продукции. К таким цехам

из всего металлургического цикла относятся сталеплавильные и прокатные цехи.

В практике экономической работы расходы по переделу в себестоимости единицы продукции распределяются в основных и некоторых вспомогательных цехах металлургических предприятий по коэффициентам распределения, рассчитываемым для всего сортамента выпускаемой продукции на длительный период времени, в течение которого часто происходят значительные изменения в техническом оснащении всех основных цехов и участков предприятий. Например, в прокатном производстве в последние годы произошло качественное изменение продукции почти по всему сортаменту. Переход промышленности на экономичные облегченные профили проката привел к некоторому снижению производительности прокатных станков, увеличению удельного расхода топлива и изменению расхода валков. Систематическое совершенствование профилей проката, изменение калибровки валков, совершенствование организации производства и труда также приводят к изменению производительности прокатных станков. В отдельных цехах наряду с постоянным совершенствованием основных агрегатов получают значительное развитие и вспомогательные участки. Все это приводит к значительным изменениям в затратах на отдельные виды продукции.

В мартеновском производстве непрерывно происходит увеличение емкости сталеплавильных агрегатов, изменяется соотношение печей меньшей и большей емкости, а при разных удельных нормах расходов по переделу на малых и больших печах это влияет на себестоимость стали конкретных марок. Поэтому используемые в практических расчетах коэффициенты с течением времени требуют пересмотра для отражения в них действительного соотношения затрат между отдельными видами продукции.

Для проведения работы по расчету таких коэффициентов необходима специальная методика. Ниже излагается разработанная авторами методика определения коэффициентов для распределения расходов по переделу в себестоимости продукции цехов металлургических заводов. По этой методике были рассчитаны и внедрены в практику планирования и учета коэффициенты по основным металлургическим цехам и некоторым вспомогательным.

На большинстве металлургических предприятий страны для распределения расходов по переделу в себестоимости продукции основных цехов используются так называемые переводные коэффициенты. Эти коэффициенты K_n рассчитываются как отношение максимальной производительности основного агрегата цеха (в мартеновских цехах — мартеновских печей, в прокатных — прокатного стана) при производстве одного из видов продукции P_{max} к производительности агрегата при производстве остальных видов продукции P_n :

$$K_n = \frac{P_{max}}{P_n}. \quad (27)$$

Задачу распределения расходов по переделу с помощью этих коэффициентов решают на основе определения объема производства в условных (приведенных) тоннах. Кроме того, объем производства в условных тоннах используют для характеристики изменения производительности агрегатов при обширном сортаменте продукции, часто изменяющейся в количественном соотношении. В таких случаях объем производства в физических тоннах не характеризует загрузку агрегатов, так как количество продукции, при производстве которой достигается максимальная производительность агрегатов, в отдельные месяцы имеет значительные колебания. Эти колебания обусловлены тем, что отдельные виды проката заказываются потребителями один раз в квартал, полугодие, год, а также и тем, что специфика прокатного производства предусматривает прокатку отдельных профилей проката крупными партиями для максимального использования прокатных станов и снижения простоев на перевалках. Объем производства в условных тоннах используют также и для сопоставления показателей производительности труда по сменам и бригадам.

Таким образом, переводные коэффициенты характеризуют загрузку основных агрегатов в единицу времени, т.е. производительность агрегатов, а также производительность труда. При этом зависимость между величиной показателей производительности и величиной коэффициентов обратно пропорциональна: чем выше производительность, тем меньше величина коэффициента. При максимальной производительности величина переводного коэффициента равна 1.

Следует отметить, что определение величины переводных коэффициентов на основе производительности основных агрегатов приемлемо не во всех цехах и производствах. Так, этот метод нашел применение в цехах, выпускающих однородную продукцию на основных агрегатах (сталь, выплавляемая в мартеновских и электрических печах, заготовка или готовый прокат, обрабатываемые на прокатных станах). В тех же цехах, где имеется несколько видов агрегатов, производящих различные виды продукции, более приемлемым является метод определения величины переводных коэффициентов через показатели производительности труда. Например, в цехе рельсовых скреплений авторами были определены коэффициенты на основании норм выработки скреплений в штуках и тоннах на одного человека по формуле (27):

$$K_{п_n} = \frac{q_{\max}}{q_n}, \quad (27a)$$

где q_{\max} — максимальная выработка на одного рабочего, т;

q_n — выработка на одного рабочего при производстве любого n -ного вида продукции, т.

Аналогично переводные коэффициенты были определены в литейном цехе, только при расчете была взята обратная величина выработке — затраты времени в человеко-часах на производство 1 т литья каждого вида:

$$K_{п_n} = \frac{t_n}{t_{\min}}, \quad (28)$$

где t_{\min} — минимальные затраты времени на производство единицы продукции, ч;

t_n — затраты времени на производство любого n -ного вида продукции, ч.

Поскольку переводные коэффициенты, определяемые указанным способом, характеризуют производительность труда, они могут использоваться для распределения в себестоимости отдельных видов продукции в первую очередь затрат живого труда, т. е. заработной платы. Однако при определении коэффициентов для распределения расходов по переделу необходимо учитывать специфику содержания каждой из статей затрат. Это положение и было принято за основу при разработке методики по определению коэффициентов для рас-

пределения расходов по переделу в себестоимости отдельных видов продукции.

На основании этого по каждой статье расходов по переделу авторами были определены индивидуальные коэффициенты распределения затрат по каждому отдельному виду продукции всего сортамента. Ниже приводятся примеры расчета таких локальных и общих коэффициентов по мартеновскому и прокатному производствам.

Мартеновское производство

В мартеновском производстве производительность сталеплавильных агрегатов зависит от многих факторов. В значительных пределах она колеблется в зависимости от марки выплавляемой стали. Так, в двухжелобной печи можно за фактические сутки выплавить 926 т рельсовой стали, а в следующие сутки — всего 792 т стали 40X.

Однако при выплавке стали одинаковой марки на большой и малой печах производительность также значительно различается. Так, сталь марки 40X выплавляется в одножелобной печи с производительностью в фактические сутки 573 т.

Поэтому были определены коэффициенты трудности выплавки в зависимости от марочного состава отдельно по малым и большим печам на основании продолжительности плавки при выплавке каждой марки стали. С этой целью воспользовались методами комбинационной группировки и множественной корреляции.

Методика расчета этих коэффициентов в черной металлургии распространена довольно широко. Однако такие коэффициенты являются лишь основой для разработки коэффициентов, используемых для экономических расчетов. Авторами предложена методика установления коэффициентов трудности выплавки стали для мартеновских цехов, имеющих печи различной емкости. Калькулирование и учет себестоимости отдельных марок стали ведется без учета разницы емкости печей, поэтому коэффициенты трудности выплавки на малых печах были пересчитаны относительно максимальной производительности, достигнутой на больших печах при выплавке рельсовой стали. Так, коэффициент трудности выплавки стали 40X на больших печах составил

$1,17 = \left(\frac{926}{792}\right)$, а на малых $1,615 = \left(\frac{926}{573}\right)$. Но полученные коэффициенты трудности еще не могли быть использованы для экономических расчетов, так как в них не отражалась доля одинаковых марок стали, выплаваемых на больших и на малых печах. Кроме того, коэффициенты трудности выплавки стали определены для отдельных марок стали. Учет же и калькулирование себестоимости производится по группам марок, включающих ряд марок сталей, объединенных общностью химического состава, технологии выплавки и назначения. В группу иногда входят до десяти и более марок стали. Изменение соотношения их внутри групп определяется на основании колебаний в заказах потребителей. Но в течение года резких колебаний в соотношении марок внутри групп не наблюдается. Это обусловлено тем, что большую долю в каждой группе занимают две-три марки стали и общее количество заказов на них остается относительно постоянным. Изменения же количества заказов на марки с небольшой долей в группе существенного влияния на результаты расчетов не оказывают.

Поэтому определение коэффициентов трудности выплавки по группам марок можно считать достаточно надежным и стабильным для экономических расчетов. Расчеты ведутся по формулам (обозначения приведены в табл. 2)

$$K_{\text{ср}}^k = \frac{K_G^k \cdot n_G + K_M^k \cdot n_M}{100}; \quad (29)$$

$$K^k \varphi = K_{\text{ср}}^k \cdot n^\varphi; \quad (30)$$

$$K_{\text{ср}}^\varphi = \sum_{k=1}^m K^k \varphi. \quad (31)$$

Для примера приведен расчет коэффициентов трудности выплавки для хромистой группы марок сталей (табл. 2).

Аналогично рассчитывают коэффициенты, характеризующие производительность цеха в целом по каждой калькулируемой группе марок сталей. Полученные коэффициенты трудности выплавки стали послужили основой определения коэффициентов для распределения

Определение коэффициента трудности выплавки стали
для хромистой группы марок сталей

Марки стали	Помарочный коэффициент трудности выплавки стали K		Выплавка стали данной марки в среднем за год n , %		Средний коэффициент трудности выплавки стали данной марки по цеху ($K_{\text{ср}}^k$)	Доля стали данной марки в общей выплавке стали данной группы марок, % (n^{Φ})	Средний коэффициент трудности выплавки стали данной группы марок $K_{\text{ср}}^{\Phi} = \frac{m}{\sum_{\Phi=1}^m} K^k \Phi$
	большие печи K_6^k	малые печи K_M^k	большие печи n_6	малые печи n_M			
15X	1,15	1,690	30	70	1,528	9	0,138
20X	1,15	1,615	25	75	1,499	14	0,210
35X	1,1	1,615	35	65	1,435	33	0,474
40X	1,17	1,615	20	80	1,528	32	0,488
45X	1,1	1,615	100	—	1,1	12	0,132
Группа хромистых сталей	1,134	1,622	37	63	—	100	1,442

расходов по переделу в сортаменте выплавляемой стали.

В экономической практике для калькулирования себестоимости 1 т стали и распределения расходов по переделу по марочному сортаменту в основном используются коэффициенты трудности выплавки стали. Ниже излагается разработанная авторами методика определения коэффициентов, учитывающих не только трудность выплавки, но и специфику производства и особенности содержания всех статей расходов по переделу.

Величины затрат по статьям расходов по переделу в большинстве зависят от различий в производительности труда при выплавке отдельных марок стали. Производительность за фактические сутки в существующих условиях производства определяется соотношением количества выплавляемой стали на больших и малых печах. Поэтому при определении коэффициентов распределения величины затрат статей расходов по переделу в сортаменте выплавляемой стали это соотношение было принято как один из основных факторов, обеспечивающих реальность расчетов. Кроме того, во

внимание принимались факторы, обусловленные особенностями содержания статей затрат в расходах по переделу. Для определения коэффициентов распределения расходов по переделу в целом потребовалось определить прежде всего коэффициенты распределения каждой статьи затрат расходов по переделу по сортаменту стали.

Технологическое топливо. Мартеновские печи (например, Кузнецкого металлургического комбината) работают на двух видах смесей топлива: большие печи отапливаются смесью коксового и генераторного газов, а малые — коксового и доменного с добавкой жидкого топлива. Генераторный газ вырабатывается на газогенераторных станциях, находящихся в ведении мартеновских цехов. В связи с этим в статью затрат технологического топлива входят расходы на газ доменный и коксовый, уголь, мазут, антраценовое масло и шпалопропитку. Количественный и качественный состав перечисленных видов топлива изменяется. Особенно это относится к последним двум видам топлива, получаемым со стороны. Поэтому в расчетах все расходы на технологическое топливо берутся в пересчете на условное. Расход топлива на 1 т выплавляемой стали на малых печах в 1,5 раза выше, чем на больших, при суточной производительности, меньше в 1,5 раза.

Расход топлива на 1 т стали фактически зависит от суточной производительности печи. Чем меньше выплавка стали за сутки, тем больше расход топлива. Если расход топлива является величиной на 48% относительно постоянной и на 52% относительно переменной (определено с помощью регрессионного анализа), которая находится в прямо пропорциональной зависимости от коэффициентов трудности выплавки стали, коэффициент распределения расхода топлива определится для сталей хромистой группы по формуле

$$K_q = K_{\min} \cdot n_{\text{const}} + K_{n_n} \cdot n_{\text{пер}}; \quad (32)$$

$$1,0 \cdot 0,48 + 1,442 \cdot 0,52 = 1,230,$$

где n_{const} , $n_{\text{пер}}$ — относительно постоянная и переменная части расхода топлива, выраженные в долях единицы; $n_{\text{const}} = 0,48$; $n_{\text{пер}} = 0,52$.

$K_{\min} = 1$ — коэффициент трудности выплавки стали с максимальной производительностью;

$K_{\text{п}}$ — коэффициент трудности выплавки стали хромистой группы; $K_{\text{п}} = 1,442$.

Аналогично определяются коэффициенты и по другим группам марок стали.

Энергетические затраты. Энергетические затраты состоят из расходов, имеющих в общей сумме затрат по статье следующую долю, %: 17,5 электроэнергия, 14,2 пар, 13,3 вода, 52,5 сжатый воздух, 2,5 кислород. Преобладание в энергетических затратах расходов на сжатый воздух объясняется тем, что в рассматриваемом примере он является интенсификатором процесса.

Все энергетические затраты, за исключением расходов на электроэнергию, распределяются в себестоимости стали пропорционально времени работы, т. е. производительности агрегатов в условных тоннах. Поэтому коэффициенты распределения их полностью соответствуют коэффициентам трудности выплавки стали, скорректированным на постоянную долю определенную с помощью регрессионного анализа.

Коэффициенты распределения энергетических затрат рассчитывают также по формуле (32) и, в частности, их величины составят для стали хромистой группы:

Пар	$1,0 \cdot 0,82 + 1,442 \cdot 0,18 = 1,080$
Вода	$1,0 \cdot 0,85 + 1,442 \cdot 0,15 = 1,070$
Сжатый воздух	$1,0 \cdot 0,32 + 1,442 \cdot 0,68 = 1,301$
Кислород	$1,0 \cdot 0,30 + 1,442 \cdot 0,70 = 1,309,$

где первое из слагаемых представляет собой долю постоянных затрат, выраженных в долях единицы. Расходы по электроэнергии зависят от фактической массы металла. Работа основных агрегатов, потребляющих электроэнергию (шихтовых кранов, завалочных машин, заливочных и разливочных кранов и т. п.), связана по времени занятости с переработкой материалов и не связана с трудностью выплавки стали. Поэтому коэффициент распределения затрат на электроэнергию по всему сортаменту выплавляемой стали равен единице.

Основная заработная плата производственных рабочих. Затраты по заработной плате в себестоимости продукции распределяются прямо пропорционально производительности мартеновских печей в условных тоннах, т. е. по коэффициентам трудности выплавки. Но наличие в мартеновских цехах печей одинарной и двойной садки

влияет на это распределение. На малых печах в печной бригаде работают сталевар и два подручных, а на больших к ним добавляется еще третий подручный. В результате на малых печах на 1 т стали приходится заработной платы в 1,21 раза больше. Доля зарплаты персонала, обслуживающего печи, по всей основной заработной плате производственных рабочих составляет около 34,5%.

Итоговый коэффициент распределения заработной платы рассчитывается по формуле

$$K_{р.о.з.п} = K_{п_n} (n_б + n_м + n_м \cdot 0,345 \cdot 0,21), \quad (33)$$

где $K_{р.о.з.п.}$ — коэффициент распределения основной заработной платы;

$K_{п_n}$ — коэффициент трудности выплавки стали;

$n_б$ — количество стали данной марки, выплавляемой на больших печах, выраженное в долях единицы к общему ее количеству;

$n_м$ — количество стали данной марки, выплавляемой на малых печах, доли единицы к общему ее количеству;

0,345 — доля заработной платы печной бригады во всей основной заработной плате производственных рабочих, доли единицы;

0,21 — коэффициент, показывающий, на сколько раз заработная плата рабочих печной бригады на малых печах в расчете на 1 т стали выше, чем на больших.

Так, для сталей хромистой группы коэффициент распределения основной заработной платы определяется:

$$K_{р.о.з.п} = 1,442 (0,37 + 0,63 + 0,63 \cdot 0,345 \cdot 0,21) = 1,508.$$

Следует отметить, что по основной заработной плате имеется доля относительно постоянных затрат в размере 27%. Но она определена за определенный промежуток времени и вызвана опережением роста производительности агрегатов над ростом заработной платы, что вполне закономерно. В данном же случае, когда определяется распределение затрат по заработной плате в разрезе калькулируемого периода, принимать во внимание ее не следует.

Текущий ремонт основных средств. В расходах на текущий ремонт 79% их занимает стоимость огнеупоров и оплата услуг за ремонты цеху ремонта металлургических

печей (ЦРМП). Расход огнеупоров зависит от продолжительности плавки. Чем выше продолжительность плавки, тем больше и расход огнеупоров, т. е. стоимость огнеупоров и услуг за ремонты в себестоимости стали распределяется пропорционально коэффициентам трудности выплавки стали, скорректированным на постоянную долю, составляющую 20%. Но расход огнеупоров на малых печах выше, чем на больших, примерно в 1,5 раза. Все остальные внутрицеховые и прочие расходы по текущему ремонту распределяются в основном пропорционально времени работы, т. е. $K_{т.р.}$.

Коэффициенты распределения расходов на текущий ремонт $K_{р.з.т.р}$ определяли следующим образом:

$$K_{р.з.т.р} = K_{тр} 0,79 n_б + K_{тр} 0,79 n_м 1,5 + K_{тр} 0,21$$

или $K_{р.з.т.р} = K_{п_n} (0,79 n_б + 0,79 n_м 1,5 + 0,21), \quad (34)$

где $K_{п_n}$ — коэффициент трудности выплавки стали, скорректированный на постоянную долю расхода по формуле (32);

0,79 — доля расходов на огнеупоры и услуги ЦРМП в общих затратах по текущему ремонту;

0,21 — доля внутризаводских и прочих расходов в общих затратах по текущему ремонту;

1,5 — коэффициент, показывающий, во сколько раз расход огнеупоров на малых печах выше, чем на больших.

Так, коэффициент распределения затрат по текущему ремонту для сталей хромистой группы составляет

$$K_{р.з.т.р} = (0,2 \cdot 1,0 + 0,8 \cdot 1,442) \cdot (0,79 \cdot 0,37 + 0,79 \cdot 0,63 \cdot 1,5 + 0,21) = 1,691.$$

Содержание основных средств. В затратах по этой статье 50% составляет стоимость огнеупоров, идущих на футеровку сталеразливочных ковшей, сталевыпускных желобов и т. д. Можно принять, что расход огнеупоров связан только с физической массой выплавленной стали. Трудность выплавки стали на расход огнеупоров влияния не оказывает. Поэтому 50% коэффициента распределения затрат на содержание основных средств принимают пропорциональными физическому тоннажу выплавляемой стали. Вторая половина затрат по этой статье, состоящая из энергетических затрат — электроэнергии, воды, пара, идущих на содержание зданий, а

также и ряда других затрат, распределяется пропорционально времени работы, т. е. $K_{пн}$. Коэффициент распределения затрат на содержание основных средств определяется по формуле (32):

$$K_{р. з. с} = K_{\min} \cdot 0,5 + K_{пн} \cdot 0,5 = 1,0 \cdot 0,5 + 1,442 \cdot 0,5 = 1,221.$$

Постоянная часть затрат в данном случае учтена через расход огнеупоров, который не зависит от колебаний объема выплавки стали.

*Износ сменного оборудования,
инструментов и малоценного инвентаря*

В затратах по этой статье 67% составляет стоимость изложниц. Остальная часть приходится на стоимость утеплителей, поддонов, шлаковых чаш и пр. Изложницы и все остальное оборудование и инструмент на себестоимость 1 т стали относят пропорционально физической массе выплаваемой стали. Однако расход изложниц на 1 т выплаваемой стали учитывается по их типам. Разливка стали частично специализирована по типам изложниц. Подсчитано, что минимальный расход изложниц приходится на выплавку 1 т марочной кипящей и качественной углеродистой кипящей стали. Эта величина принята за единицу. Тогда расход изложниц на выплавку марочной полуспокойной стали составляет 1,080, а на все остальные марки 1,539.

Суммируя долю затрат изложниц с долей стоимости всех остальных видов издержек по данной статье, определяют коэффициент распределения затрат по сортаменту выплаваемой стали:

$$K_{р. с. и} = K_{\min} (0,33 + 0,67 \cdot K_{р. с. и. з. л.});$$

Для хромистых сталей

$$K_{р. с. и} = 1 \cdot (0,33 + 0,67 \cdot 1,539) = 1,361, \quad (35)$$

где $K_{р. с. и}$ — коэффициент распределения стоимости износа сменного оборудования, инструмента, малоценного инвентаря;

K_{\min} — коэффициент пропорциональности затрат физической массе выплаваемой стали;

0,67 — доля стоимости изложниц в данной статье;

0,33 — доля стоимости всех остальных издержек в данной статье;

$K_{р. с. и. з. л.}$ — коэффициент распределения стоимости изложниц по выплаваемой стали.

Амортизация основных средств. Стоимость основных фондов распределяется в себестоимости продукции посредством норм амортизации равномерно во времени.

При нормальной работе печей выплавка стали в условных тоннах в сутки, в год также равномерна. Следовательно, стоимость амортизации основных средств распределяется в себестоимости стали по сортаменту пропорционально коэффициентам трудности выплавки стали.

Работа транспортных цехов. Стоимость услуг транспортных цехов относится на количество выплавленной стали в физических тоннах. Поэтому для распределения этих затрат в себестоимости по сортаменту стали коэффициент распределения принимается равным единице.

Услуги цеха подготовки составов. Разливка стали производится в изложницы двух типов: уширенные книзу и уширенные кверху. На обслуживание составов с изложницами установлены нормативы времени. На основании этих нормативов трудоемкость подготовки составов второго типа выше в 2,08 раза, чем составов первого типа. На базе данной трудоемкости производится распределение заработной платы в цехе подготовки составов. Все остальные расходы цеха подготовки составов также можно распределить пропорционально этой трудоемкости.

Дополнительная заработная плата и прочие расходы цеха. По этим двум статьям коэффициент распределения затрат принят равным коэффициенту распределения основной заработной платы производственных рабочих в связи с одинаковой их природой. Эти коэффициенты позволяют выполнять расчеты с достаточной точностью.

Охрана труда. Затраты по этой статье распределяются пропорционально времени. В связи с этим можно коэффициент распределения считать равным коэффициенту трудности выплавки стали.

Общие расходы по переделу. На основании доли затрат по статьям расходов по переделу и их коэффициентов распределения определен итоговый коэффициент распределения расходов по переделу для каждой группы марок (табл. 3).

Рассчитанные по предлагаемой методике коэффициенты распределения расходов по переделу экспериментально проверены и внедрены в практику планирования Кузнецкого металлургического комбината (КМК). Они позволяют относительно точно отражать в себестоимости

Определение итогового коэффициента распределения расходов по переделу для группы хромистых сталей

Статьи расходов по переделу	Доля в расходах по переделу, %	Коэффициент распределения затрат по статьям	Итоговый коэффициент распределения расходов по переделу
Условное топливо	24,4	1,230	0,300
Электроэнергия	0,6	1,000	0,006
Пар	0,5	1,080	0,006
Вода	0,5	1,070	0,005
Сжатый воздух	1,8	1,301	0,023
Кислород	0,2	1,309	0,003
Основная зарплата производственных рабочих	7,0	1,508	0,106
Текущий ремонт основных средств	14,8	1,691	0,250
Содержание основных средств	14,5	1,221	0,177
Износ инструмента и т. п. Амортизация основных средств	11,1	1,361	0,151
Услуги транспортных цехов	8,4	1,442	0,121
Услуги цеха подготовки составов	2,6	1,000	0,026
Услуги цеха подготовки составов	8,3	2,080	0,173
Дополнительная зарплата	1,0	1,508	0,015
Прочие расходы цеха	3,8	1,508	0,057
Охрана труда	0,5	1,442	0,007
Итого расходов по переделу	100	—	1,426

различных марок стали затраты цехов, имеющих в своем составе мартеновские печи различной емкости и производительности. Эта методика может быть рекомендована для внедрения на всех предприятиях, имеющих аналогичные цехи.

Прокатное производство

В прокатном производстве в отличие от мартеновского по отдельным цехам имеются специально разработанные нормы расхода топливных, энергетических и текущих материальных затрат на каждый профилиразмер проката. Это обусловлено тем, что при нагреве заготовок

различных сечений требуется разное время для доведения их до нормативной температуры, требуемой при прокатке. Соответственно различен и расход топлива. В зависимости от конфигурации конечного изделия, его размеров определяется режим прокатки, число пропусков и обжатию заготовки, все это влияет на длительность периода прокатки заготовки и соответственно на расход электроэнергии. Кроме того, для каждого профилеразмера проката имеются специальные прокатные валки, стоимость которых списывается на себестоимость конкретных профилеразмеров или их калькулируемых групп.

Технологическое топливо. На основе разработанных нормативов расхода топлива на заготовки различных размеров по каждой калькулируемой группе профилеразмеров проката определяют величины удельного расхода топлива Q_n . При этом минимальным расходом топлива Q_{\min} , например в рельсо-балочном цехе КМК, является расход топлива на 1 т заготовки для полосы на подкладки к железнодорожным рельсам Р-65к. Отношение удельного расхода топлива при нагреве заготовки для других профилеразмеров Q_n к величине Q_{\min} дает значение коэффициента распределения затрат по топливу K_{Q_n} на данный вид продукции при распределении всех затрат на технологическое топливо по цеху в себестоимости продукции:

$$K_{Q_n} = \frac{Q_n}{Q_{\min}}. \quad (36)$$

В прокатном производстве величины коэффициентов распределения затрат по технологическому топливу значительно отличаются от величины коэффициентов трудности прокатки, по которым осуществляют распределение заработной платы. Это отличие обусловлено тем, что процессы нагрева слитков (заготовки) и прокатки происходят на различных участках цеха и практически не сопоставимы друг с другом, хотя и находятся в тесной зависимости. Для сравнения в табл. 4 приведены величины переводных коэффициентов, использующихся для распределения заработной платы (K_{π_n}), и технологического топлива по основным группам профилеразмеров сортамента рельсо-балочного цеха.

Энергетические затраты. В прокатных цехах энергетические затраты на 65—90% состоят из затрат на электроэнергию, расходуемую в основном на процесс прокатки. Поэтому расходы на электроэнергию зависят от про-

Сопоставление величин коэффициентов распределения
заработной платы, затрат на технологическое топливо
и на электроэнергию

Профиль	Коэффициенты распределения затрат		
	по заработной плате K_p	по технологи- ческому топливу K_Q	по электроэнер- гии K_E
Рельсы Р-43	1,162	1,607	1,242
Рельсы Р-50	1,100	1,562	1,163
Рельсы трамвайные	1,972	2,234	1,493
Рельсы остряк Р-50	1,508	1,607	1,000
Полоса для подкладки Р-65	1,000	1,079	1,030
Полоса для подкладки Р-65к	1,082	1,000	1,030
Швеллер № 20	2,340	3,885	2,169
Балка № 36	1,710	1,562	1,663
Тракторный башмак	1,606	2,344	1,494
Уголок	1,680	3,009	1,343

изводительности станов и могут распределяться по коэффициентам, обусловленным производительностью станов. Однако в отдельных цехах имеются разработанные нормативы расхода электроэнергии на прокатку всех профилеразмеров. Так, на основе имеющихся нормативов были определены величины удельного расхода электроэнергии по сортаменту проката рельсо-балочного цеха. Сравнение коэффициентов для распределения затрат на электроэнергию K_E , определенных на базе удельного расхода электроэнергии, с переводными коэффициентами (коэффициентами для распределения заработной платы K_p) показывает, что их величины весьма близки (см. табл. 4), особенно если рассматривать их в пределах точности до 0,1. Поэтому при отсутствии разработанных на предприятиях норм расхода электроэнергии на 1 т проката по профилям вполне оправдано использование переводных коэффициентов для распределения затрат по электроэнергии.

Расход воды занимает второе место по доле в энергетических затратах. Практически расход воды зависит от производительности прокатных станов в приведенных тоннах. Поэтому затраты по этой статье могут распределяться пропорционально переводным коэффициентам.

Аналогично определяют расход сжатого воздуха и кислорода в затратах по этой статье.

Износ сменного оборудования, инструмента и малоценного инвентаря. В этой статье затрат в прокатных цехах преобладают затраты на прокатные валки. Так, по обжимному стану затраты на валки составляют до 80% от расходов по статье, по рельсо-балочному цеху — до 70%. На основании утвержденных норм расхода на каждый профиль были определены удельные затраты на 1 т каждого профиля, которые послужили базой для расчета величины коэффициента распределения стоимости валков по сортаменту проката рельсо-балочного цеха (табл. 5).

Т а б л и ц а 5

Определение величины коэффициента распределения стоимости валков по сортаменту рельсо-балочного цеха

Профиль	Нормы расхода валков на 1 т проката, кг		Удельные затраты, руб/т			Коэффициент распределения стоимости валков K_B
	чугунные	стальные	по чугунным	по стальным	всего	
Рельсы Р-43	1,50	0,55	0,162	0,056	0,218	1,306
Рельсы Р-50	1,40	0,60	0,151	0,061	0,212	1,270
Рельсы трамвайные . . .	4,00	4,60	0,432	0,469	0,901	5,395
Рельсы остряк Р-50 . . .	1,50	0,95	0,162	0,097	0,259	1,552
Полоса для подкладки Р-65	2,70	0,80	0,291	0,082	0,373	2,235
Полоса для подкладки Р-65к	2,70	0,80	0,291	0,082	0,373	2,235
Швеллер № 20	8,50	0,96	0,918	0,098	1,016	6,085
Балка № 36	2,50	7,50	0,270	0,765	1,035	6,202
Тракторный башмак . . .	1,35	0,75	0,146	0,076	0,222	1,330
Уголок	0,60	1,00	0,065	0,102	0,167	1,000
Цена за 1 т валков, руб.	108,0	102,0	—	—	—	—

Кроме стоимости самих валков, в рассматриваемой статье затрат 10% от них занимают расходы по обработке этих валков в вальцетокарной мастерской, 14% — стоимость сменного оборудования и 6% — зарплата обслуживающего персонала. Очевидно, стоимость обработки валков также должна распределяться пропорциональ-

по коэффициентам распределения стоимости валков K_v . Износ сменного оборудования зависит от производительности прокатных станов в приведенных тоннах и должен распределяться по стоимости пропорционально переводным коэффициентам $K_{п}$. Аналогично и заработная плата обслуживающего персонала.

Таким образом, коэффициент распределения затрат по рассматриваемой статье определяется по формуле (32)

$$K_{пн} = 0,8 \cdot K_{вн} + 0,2 \cdot K_{пн},$$

где 0,8 — доля затрат на валки и их обработку в общих затратах по статье;

0,2 — доля остальных затрат по статье.

Например, для полосы к подкладкам Р-65, имеющей максимальную производительность и переводной коэффициент $K_{п} = 1$, величина $K_{пн}$ составит

$$K_{пн} = 0,8 \cdot 2,235 + 0,2 \cdot 1,000 = 1,988.$$

Для рельсов трамвайных

$$K_{пн} = 0,8 \cdot 5,395 + 0,2 \cdot 1,972 = 4,71.$$

Текущий ремонт основных средств. В затратах по этой статье 50% составляет стоимость запасных частей, 30% — стоимость услуг ремонтных цехов и сторонних организаций за выполнение работы по ремонту оборудования, 20% приходится на долю заработной платы ремонтного персонала цеха. Поскольку все эти затраты по статье зависят от интенсивности работы оборудования, то в себестоимости они должны распределяться пропорционально переводным коэффициентам по всему сортаменту проката.

Содержание основных средств. В затратах по этой статье 20% составляют расходы по содержанию зданий и сооружений: электроэнергия на освещение, вода, пар отопительный. Эти затраты приняты пропорциональными физическим тоннам, т. е. $K_{п} = 1,0$ для всех профилей проката.

Остальные затраты по содержанию оборудования, подверженного влиянию интенсивности процесса, распределяются пропорционально переводным коэффициентам. Общий коэффициент распределения затрат по статье определяется по формуле (32)

$$K_c = 0,8 \cdot K_{п} + 0,2 \cdot 1,0.$$

Так, для полосы к подкладкам Р-65 $K_c=1$ для трамвайных рельсов его величина составит

$$K_c = 0,8 \cdot 1,972 + 0,2 \cdot 1,0 = 1,778.$$

Услуги транспортных цехов. Затраты по этой статье полностью зависят от производства проката в физических тоннах и распределяются по коэффициенту $K_{пн}=1$.

Амортизация основных средств. Амортизация зданий и сооружений, непосредственно не соприкасающихся с процессом прокатки, может распределяться по коэффициенту, общему для всего сортамента, т. е. $K_{пн}=1,0$, пропорционально физическим тоннам. Амортизация оборудования, участвующего в процессе прокатки, распределяется в себестоимости по переводным коэффициентам.

Так, при доле оборудования, равной 60% в общей величине амортизационных отчислений, коэффициенты распределения амортизации K_a определяют по формуле (32)

$$K_a = 0,6 \cdot 1,972 + 0,4 \cdot 1,0 = 1,583.$$

Прочие расходы цеха. Затраты по этой статье состоят в основном из затрат на заработную плату ИТР, МОП и служащих и начислений на заработную плату. Кроме того, сюда же относятся услуги ОТК и ЦЗЛ, а также затраты по охране труда. Принимая во внимание, что в основном все эти затраты состоят из заработной платы, целесообразно их распределять по переводным коэффициентам, как и заработную плату. Дополнительная заработная плата также распределяется по переводным коэффициентам.

Общие расходы по переделу. Итоговый коэффициент распределения расходов по переделу определяют как сумму коэффициентов распределения затрат по всем составляющим их статьям расходов с учетом доли каждой статьи в общих расходах по переделу:

$$K = (K_Q n_Q + K_э n_э + K_B n_B + K_{с. в} n_{с. в} + K_K n_K + K_з n_з + K_a n_a + K_n n_n + K_{тр} n_{тр} + K_c n_c + K_T n_T + K_{пр} n_{пр}) : 100, (37)$$

где n — доля затрат каждой статьи в общих расходах по переделу, %.

Например, для рельсов трамвайных итоговый коэффициент составит

$$K = (2,234 \cdot 5,8 + 1,493 \cdot 9,0 + 1,972 \cdot 1,2 + 1,972 \cdot 0,4 + \\ + 1,972 \cdot 0,2 + 1,972 \cdot 17,5 + 1,583 \cdot 23,0 + 4,71 \cdot 16,6 + \\ + 1,972 \cdot 7,2 + 1,778 \cdot 6,0 + 1,0 \cdot 1,0 + 1,972 \cdot 12,1) : 100 = 2,45.$$

Полученные в результате расчета итоговые коэффициенты распределения расходов по переделу учитывают особенности содержания всех статей затрат по переделу по каждой калькулируемой группе всего сортамента проката. В этом их преимущество перед переводными коэффициентами, учитывающими только различие в производительности агрегатов.

Обоснованное распределение расходов по переделу в себестоимости металлургической продукции по всему сортаменту, производимое на основе рассчитываемых коэффициентов по изложенной выше методике, позволяет укрепить систему управления экономической деятельностью цехов и предприятия. Благодаря возможности учета реальных затрат во всех элементах экономической деятельности цеха устанавливается ответственность непосредственных исполнителей производственного процесса за состояние этих элементов и осуществляется управление их уровнем через систему материального поощрения. При этом появляется реальная возможность соизмерять результаты экономической деятельности каждого производственного звена с обратным воздействием на исполнителей в этих звеньях через систему материального поощрения.

Методы количественной оценки влияния производственной деятельности цехов на хозрасчетные результаты

Кроме рассмотренных вопросов формализации методов формирования объема реализации продукции, а также распределения расходов по переделу в себестоимости металлургической продукции по ее сортаменту, весьма важно решить задачу формализации методов количественной оценки влияния производственной деятельности кооперированных цехов на хозрасчетные результаты, отражающие стороны деятельности цехов по всем составным элементам. Как известно, первый шаг в направлении обеспечения учета в хозрасчетной себестоимости цеха, выпускающего конечную продукцию, изменения качества и трудоемкости ее, был предпринят в черной металлургии

еще в 1965 г. Практика внесла свои коррективы в распределение доли участия сопряженных цехов в изменении качества конечной продукции. Сложность методического характера учета приплат и скидок к цене за изменение качества конечной продукции практически отсутствует, так как имеется количественная оценка в стоимостном выражении влияния каждого из подразделений на хозрасчетный результат цеха, завершающего технологический цикл. Влияние же цехов, выпускающих сырье и полуфабрикаты для металлургического передела, на хозрасчетные результаты таких же цехов требует разработки и формализации специальных методов количественной оценки. В частности, это относится к деятельности взаимозависимых цехов — агломерационным, доменным, сталеплавильным и обжимным.

Ввиду технологической неоднородности перечисленных металлургических цехов предприятия организация учета хозрасчетного результата в различных цехах весьма неодинакова. Однако при всем разнообразии содержания деятельности отдельных цехов можно отметить общие признаки, по которым определяется влияние деятельности каждого из них на хозрасчетный результат сопряженных цехов и всего предприятия в целом. К ним относятся: влияние цеха на объем производства полуфабрикатов или конечной продукции, на их качество, на нормы расхода материальных и денежных ресурсов, а также на трудовые затраты.

Так, деятельность агломерационного цеха влияет на производительность доменных печей и себестоимость чугуна (на относительно-постоянных расходах), на расход кокса и известняка в доменной плавке в связи с колебаниями качества агломерата. Качество чугуна и колебания в объеме его выплавки влияют на изменение объема выплавки стали и на ее себестоимость за счет изменения объема и норм расхода чугуна. Аналогично качество сталей оказывает влияние посредством норм расхода на себестоимость проката, колебания выплавки стали — на производительность прокатных станов и соответственно себестоимость проката.

Взаиморасчеты между указанными цехами на предприятиях ведутся на основе разработанной шкалы зависимости величины себестоимости продукции каждого цеха от качества сырья и полуфабрикатов, а также графика снабжения ими. При этом на всех заводах не обеспе-

чивается единство исходных показателей и построения этих шкал, а также количественной оценки их влияния на себестоимость. Однако самым главным недостатком является то, что влияние цехов проявляется только на себестоимость продукции, в то время как в хозрасчетном результате предприятия и его цехов учитывается изменение расчетной прибыли под влиянием изменения объема производства и платы за пользование производственными фондами.

Так как влияние на хозрасчетный результат изменения величины платы за производственные фонды учитывают прямым счетом (как и себестоимости продукции), возникает необходимость отдельного рассмотрения методов учета в хозрасчетном результате изменения количественных показателей работы цехов под действием всех элементов производственного процесса, подверженных колебаниям в процессе взаимодействия сопряженных цехов предприятия.

Приведем примеры установления количественной оценки изменения хозрасчетных результатов работы взаимосвязанных агломерационного и доменного производств при помощи рассмотренного ранее планового норматива прибыли (величина прибыли предприятия, на которую оказывает влияние деятельность любого цеха, или величина прибыли предприятия, приходящаяся на 1 руб. издержек любого цеха).

Например, отношение величины прибыли предприятия Π_n к величине совокупных издержек всех цехов и служб предприятия $\sum_{i=1}^n I^i$ составляет приблизительно 10 коп/1 руб:

$$H_{\Pi_n} = \frac{\Pi_n}{\sum_{i=1}^n I^i}, \quad (38)$$

где I^i — издержки производства i -того цеха (или смета затрат i -той службы) по плану, руб.;

n — количество цехов и служб на предприятии, имеющих самостоятельные сметы затрат или калькуляции себестоимости продукции.

На основе этой величины, которую условно можно назвать нормой прибыли совокупных издержек предприятия, определяется норма прибыли единицы готовой про-

дукции по любому переделу для данного планового периода. Поскольку себестоимость различных видов продукции весьма различна, то и норма прибыли единицы каждого вида продукции будет также неодинакова

$$H_{\Pi n}^j = I^j \cdot H_{\Pi n}, \quad (39)$$

где $H_{\Pi n}^j$ — норма прибыли при производстве j -той единицы продукции;

I^j — себестоимость единицы j -той продукции.

Так, для агломерационного цеха норма прибыли на 1 т агломерата составит 11 руб. · 10,0 коп. = 1,1 руб., для доменного цеха на 1 т передельного чугуна 52 руб. · 10 коп. = 5,2 руб.

Рассчитанная таким образом норма прибыли по каждому цеху и даже отдельным видам продукции любого состава, номенклатуры или сортамента базируется на том положении, что именно запланированные издержки данного цеха при запланированных объемах производства продукции и ее сортаменте обеспечивают плановый размер прибыли. Отклонение абсолютной величины этих издержек за счет любого фактора приводит к отклонению величины прибыли по сравнению с планом. Поскольку изменение абсолютной величины себестоимости в результате снижения себестоимости единицы продукции находит прямое отражение в отклонении прибыли против плана, отдельного рассмотрения требует влияние на абсолютную величину себестоимости продукции таких факторов, которые изменяют общую себестоимость наряду с ее удельной величиной. К ним относится в первую очередь изменение объема производства продукции, происходящее под действием колеблемости весьма большого числа элементов производственной деятельности. Как правило, они делятся на две самостоятельные группы интенсивного и экстенсивного характера. К числу интенсивных элементов относятся все те, которые изменяют производительность агрегатов в единицу времени (в час, в сутки фактического времени работы). Это могут быть показатели качества перерабатываемых сырья и материалов, топлива, их колеблемости, а также ритмичности поступления в переработку, качества готовой продукции, технологических параметров процесса (давление и температура энергоресурсов, скорости процесса и т. д.). Экстенсивные элементы представляют собой различного

рода простои на ремонтах и текущие, задержки производственного процесса и т. д.

Как уже отмечалось, влияние всех этих элементов производственной деятельности на хозяйственные результаты цехов отражалось посредством изменения объема производства только в части изменения себестоимости продукции на условно постоянных расходах. Поскольку на предприятиях имеются относительно обоснованные методы расчета величины изменения объема производства под влиянием действия перечисленных элементов, на основе которых и исчисляется изменение себестоимости на условно постоянных расходах, целесообразно пользоваться результатами расчета по изменению объемов производства и для одновременного определения изменения прибыли от изменения объема. Для удобства пользования информацией о влиянии всех элементов производственной деятельности на изменение прибыли предприятия целесообразно построить шкалу, показывающую по каждому элементу количественное влияние его изменения на объем производства и на прибыль предприятия. Здесь могут применяться разработанные экономико-математические модели производительности доменных и мартеновских печей. При этом, несмотря на имеющиеся возможности определять конечный результат изменения объема производства по сравнению с планом, целесообразно выделять влияние каждого элемента деятельности с целью использования этих результатов для управляющего воздействия с помощью системы материального поощрения на конкретных исполнителей производственного процесса.

Расчеты выполняются по формулам

$$\Delta P = \Delta P^j \cdot I_{пл}^j \cdot H_{Пп} \quad (40)$$

или

$$\Delta P = \Delta P^j \cdot H_{Пп}^j, \quad (41)$$

где ΔP^j — изменение по сравнению с планом объема j -той продукции;

ΔP — изменение прибыли предприятия в результате изменения объема производства j -той продукции.

По этим формулам расчет можно вести как в целом по цеху, так и по отдельным агрегатам, причем не только по

общей величине отклонения объема производства по цеху или агрегату, но и по каждому элементу, составляющему это отклонение.

Совместное использование методов количественной оценки влияния деятельности цехов через объемы производства на прибыль предприятия (на хозрасчетный результат) с методами прямого учета изменения себестоимости продукции и методами распределения в ней расходов по переделу позволяет в условиях оснащения современными средствами весовой, измерительной и вычислительной техники организовать оперативное управление себестоимостью металлургической продукции.

Методы и информация для управления использованием производственных фондов

Из всей совокупности производственных фондов металлургических предприятий наибольшую долю в них занимают основные фонды. Использование основных фондов в черной металлургии анализируется либо в целом по предприятию, либо по отдельным его подразделениям. При этом показатели эффективности использования основных фондов предприятия и отдельных его цехов в значительной мере зависят от уровня использования основных металлургических агрегатов. Уровень использования основных фондов предприятий и их цехов определяют с помощью показателя фондоотдачи.

Для предприятий фондоотдача определяется как отношение валовой продукции или объема реализуемой продукции к стоимости основных фондов предприятия, а для цехов — как отношение объема выпуска продукции в натуральных измерителях к стоимости их основных фондов. Показатели фондоотдачи по отдельным предприятиям зависят от структуры производственного цикла, номенклатуры продукции, выпускаемой как отдельными однотипными цехами, так и предприятием в целом и определяемой специализацией основных цехов. Перечисленные факторы оказывают существенное влияние на величину объема реализации и прибыли предприятия. Поскольку показатель фондоотдачи, измеряемый через объем реализуемой продукции (или через валовую продукцию), характеризует только количественный уровень производственной стороны деятельности предприя-

гия и совершенно не отражает уровень эффективности этой деятельности, т. е. экономическую сторону, следует критически подойти к целесообразности его использования. Как было рассмотрено ранее, показателем, отражающим все стороны деятельности предприятия, является расчетная прибыль. Она отражает не только количественную сторону деятельности предприятия, но и ее эффективность и одновременно уровень возвращаемых авансированных затрат (через плату за пользование фондами).

Расчеты следует выполнять по формуле, состоящей из всех основных составляющих расчетной прибыли, для анализа влияния каждой из них на уровень фондоотдачи:

$$\Phi_0 = \frac{O_p - И - \Phi_a}{\Phi}, \quad (42)$$

где Φ_0 — фондоотдача основных фондов;

O_p — объем реализации продукции, тыс. руб.;

$И$ — издержки производства, тыс. руб.;

Φ_a — уровень возвращаемых авансированных затрат (плата за пользование фондами), тыс. руб.;

Φ — стоимость основных фондов, тыс. руб.

Такой подход к оценке уровня использования основных фондов в черной металлургии позволяет при анализе использования основных фондов устранить влияние структуры производственного цикла металлургических предприятий. Эта структура — важнейший фактор, определяющий величину показателя фондоотдачи, измеряемого отношением объема реализации к стоимости основных фондов, и затрудняющий тем самым применение его в качестве показателя уровня использования основных фондов.

При анализе использования основных фондов на предприятиях черной металлургии необходимо обратить внимание и на другие факторы, оказывающие существенное влияние на использование основных фондов в целом по предприятию. Главнейшим из них является структура выпускаемой продукции. Влияние этого фактора настолько велико, что ряд мелких металлургических предприятий имеет значительно лучшие показатели использования основных фондов, чем крупные передовые металлургические предприятия с совершенной техникой и передовой технологией.

Значительное влияние на уровень использования основных фондов в целом по предприятию оказывает пе-

риод освоения вновь вводимых мощностей или новых видов продукции в отдельных цехах некоторых предприятий. Это, как правило, вновь строящиеся либо подвергающиеся коренной реконструкции предприятия. В связи с этим вновь введенные основные фонды не дают полной отдачи в течение года или даже нескольких лет. На этих же предприятиях довольно велико и влияние структуры продукции. Поэтому анализ использования основных фондов предприятий черной металлургии должен основываться на комплексном анализе использования основных фондов производственных цехов с учетом структуры выпускаемой продукции отдельными цехами и структуры продукции в целом по предприятию, определяемой специализацией основных производственных цехов.

При анализе использования основных фондов основных металлургических цехов и сравнении показателей использования основных фондов в различные периоды на разных предприятиях натуральные показатели объема производства, применяемые для подсчета фондоотдачи, не характеризуют действительного изменения уровня использования основных фондов цеха, так как трудоемкость производства единицы продукции различных видов весьма различна.

Для учета трудоемкости производства можно пользоваться показателями объема производства в приведенных тоннах, рассчитываемых на основе изложенной выше методики определения переводных коэффициентов, учитывающих в пределах конкретных цехов всю совокупность затрат по каждому виду продукции для существующих уровня технического развития цеха, организации производства и труда.

Опыт показывает, что улучшение использования основных фондов в металлургических цехах часто происходит за счет увеличения мощности не основных металлургических агрегатов, а вспомогательных служб. Поэтому необходимо рассматривать и вторую сторону вопроса методики определения показателей использования фондов — установление величины стоимости основных фондов, участвующих в производственном процессе.

Очевидно, следует учитывать стоимость основных фондов не только самого доменного или мартеновского цехов, но и сопряженных цехов и служб, обеспечивающих данный уровень производительности металлургических агрегатов основных цехов, в их доле участия в про-

изводственном процессе (например, пропорционально их услугам). Так, строительство и ввод в эксплуатацию кислородных станций на металлургических заводах позволяют без увеличения стоимости основных фондов доменных и мартеновских цехов увеличить выплавку чугуна и стали. Увеличение выплавки стали на 20% за счет интенсификации плавки приводит, например, к увеличению фондоотдачи мартеновского цеха на 13%. Однако, если учесть, что при этом вводятся основные фонды в энергохозяйство завода, расширяются скрапоразделочная база завода и цех подготовки составов, то увеличение фондоотдачи по совокупности этих цехов составляет всего лишь 2%.

Анализ использования основных фондов производственных цехов должен проводиться в тесной связи с анализом использования основных металлургических агрегатов. Показатели использования основных фондов цехов взаимосвязаны с показателями производительности основных металлургических агрегатов (доменных печей, сталеплавильных агрегатов, прокатных станов).

Авторами разработана методика определения влияния изменения производственных условий в основных цехах металлургического предприятия на производительность основных агрегатов этих цехов.

Для определения количественного влияния первичных факторов на суточную производительность металлургических агрегатов на основе методов корреляционного и регрессионного анализов разработаны экономико-математические модели производительности этих агрегатов.

Отклонения производительности агрегатов от плановой (базовой) в результате изменения величины каждого из принятых в модели факторов рассчитывают по формуле

$$\Delta P^{ij} = B^{ij} \cdot (x_{ф}^{ij} - x_{пл}^{ij}), \quad (43)$$

где B^{ij} — показатель, учитывающий величину влияния данного j -того фактора на производительность i -того агрегата, т;

$x_{ф}^{ij}$, $x_{пл}^{ij}$ — значения первичного фактора соответственно фактически за данные сутки и по плану.

При этом устанавливается влияние на производительность основных агрегатов не только работы данного цеха, но и всех смежных. Это позволяет объективно оце-

нивать результаты работы коллектива каждого цеха и определять его непосредственное влияние на результат производства. Методика выдержала экспериментальную проверку на металлургическом заводе «Запорожсталь».

Таким образом, анализ использования основных фондов в черной металлургии должен осуществляться не по одному показателю по предприятию или по отдельным цехам, а с учетом всех особенностей технологии производства, сортамента продукции и прочих факторов, что позволит предметно управлять уровнем использования основных производственных фондов.

Таким образом, рассмотрены вопросы формализации управления основными составляющими деятельности металлургического предприятия. Безусловно, что только формализация существующих методов управления с незначительным их усовершенствованием еще не решает проблему совершенствования и автоматизации управления. Предпринятые в разделе попытки детализации объекта управления — деятельности металлургического предприятия, уточнения функций управления на всех иерархических ступенях и состава потребной при этом информации служат целям создания базы для разработки новой системы управления металлургическими предприятиями.

Раздел II

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ В ОПЕРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОСНОВНЫХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ЦЕХОВ

Высокоэффективная работа предприятия не может осуществляться без достаточно оперативной и достоверной информации. Современный металлургический завод перерабатывает за сутки огромное количество железной руды, агломерата, известняка, марганцевой руды, кокса, ферросплавов и других материалов, предварительно прошедших определенные стадии подготовки. Готовая ежесуточная продукция также измеряется десятками тысяч тонн. Так, только на склады аглофабрики и доменного цеха поступает около 50 тыс. т грузов, в результате усреднения и переработки которых производится 15—18 тыс. т агломерата и свыше 10 тыс. т груза с образованием около 6 тыс. т доменного шлака и колошниковой пыли. Управление таким сложным и разносторонним хозяйством требует переработки большого объема информации. В одном из основных цехов Магнитогорского металлургического комбината общее число документов, обращающихся в течение года, достигает нескольких десятков миллионов, а комплект всех действующих форм учета и отчетности равен по весу около 70 кг.

Значительный объем информации требует от инженерно-технических работников больших затрат рабочего времени на выполнение вычислительных работ и оформление документов. Баланс рабочего времени экономистов и заведующих конторами доменного цеха по операциям приведен в табл. 6.

Загруженность работников управленческого аппарата переработкой информации сокращает время аналитической и творческой работы. Проводимая в нашей стране реформа требует расширения информации, ее интеграции и ускорения переработки. Своевременная переработка информации может быть обеспечена: увеличением численности управленческого персонала и автоматизацией обработки информации.

Баланс рабочего времени экономистов
и заведующих конторами, %

Профессия	Операция					
	связь или пере- дача информации	запись или пер- вичное фиксиро- вание	сортировка или группировка ин- формации	копирование или воспроизведение информации	вычисления (арифметические действия)	анализ (конт- рольно-логиче- ские операции)
Экономист	11	—	29	9	19	32
Заведующий конторой . .	8	48	—	—	8	36

В условиях значительного роста объемов информации при отсутствии средств вычислительной техники проблема переработки и использования информации решается за счет увеличения численности работников управления. Такое направление нельзя считать рациональным вследствие ряда причин: роста штата управленческих работников, дополнительных затрат на их содержание, малоэффективности ручного труда, возможности допущения неточностей при ведении операций по учету, запаздывания сведений и ряд других, что, в конечном счете, ведет к снижению производительности труда.

Проведенный анализ состава численности работников аглофабрик, доменных цехов и по заводу в целом на четырех металлургических предприятиях Украины (им. Дзержинского, Криворожского, им. Ленина, «Запорожсталь» и Макеевском) за период с 1961 по 1971 г. убедительно показал, что, несмотря на рост объемов производства, происходит снижение численности рабочих за счет автоматизации и механизации технологических процессов; численность управленческого персонала (ИТР и служащие) увеличивается. Причинами этого являются несовершенство используемых информационных показателей, форм, содержащих их, методов формирования информации, а также отставание в применении средств вычислительной техники. Аналогичное явление имеет место и на зарубежных предприятиях. В частности, по данным Американского института промышленных инженеров, в США с 1900 по 1942 г. произошли такие струк-

гурные сдвиги: число административных работников возросло на 40%.

Естественно, рост численности управленческого персонала не может быть беспредельным, так как каждый работник, вновь вовлекаемый в процесс управления и обработку информации, сам неизбежно становится источником дополнительной информации. Новые звенья в общей цепи формирования, сбора, накопления, передачи и обработки информации, образование которых вызвано большим штатом управления, создают меньшую степень надежности получения достоверных сведений. Распределение и перераспределение объема информации на большее число работников управления снижает качество принимаемых решений. Кроме того, управленческий персонал не участвует непосредственно в процессе производства продукции. Таким образом, дальнейшее увеличение штата управления имеет больше отрицательных сторон, чем положительных. Управление управленческим персоналом становится сложнее, чем управление самим производством. Следовательно, для высокоэффективного управления производством необходимо непрерывно совершенствовать используемые информационные показатели, документы и формы, их содержащие, методы формирования информации на базе применения современных электронно-вычислительных машин.

ГЛАВА III

АГЛОМЕРАЦИОННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Для более четкого представления о природе информации по управлению агломерационной фабрикой необходимо кратко дать организационно-структурную, технологическую и производственную характеристики цехи. Агломерационный цех является «воротами» металлургического завода. Отсюда начинают свой путь документопотоки и информация по оперативному учету всего металлургического цикла. Успешная производственная деятельность аглофабрики в определенной степени обеспечивает экономную и эффективную работу основных цехов металлургического предприятия. Аглофабрика, являясь подсобным цехом, представляет неотъемлемое зве-

но для доменного процесса, питая доменные печи основным сырьем — агломератом.

Более подробно информация будет рассмотрена по перечисленным выше информационным группам.

1. Информация в управлении использованием материальных ресурсов

Первоначальное рассмотрение информации об использовании материальных ресурсов вытекает из последовательности осуществления процесса производства. Известно, что любому процессу труда при наличии определенных средств труда и рабочей силы требуется прежде всего исходная материальная база (предметы труда), перерабатываемая в соответствии с действующей технологией в готовую продукцию. При этом выделяются следующие составляющие, характеризующие материальные ресурсы:

1) поступление сырья, материалов, топлива (количество, качество, номенклатура);

2) расход сырья, материалов, топлива (количество, качество, номенклатура).

Это деление определяет характер информации для различных звеньев управления материальными ресурсами.

Формирование первичной информации о поступлении сырья, материалов и топлива в соответствии с приведенной классификацией происходит в низших звеньях управления материальными потоками на уровне рабочих и работников — исполнителей по переработке данных документоносителей, характеризующих количественную и качественную сторону всех видов поступающих сырых материалов.

Для производства агломерата используются такие виды сырья, материалов и топлива, как аглоруда, концентрат, известь, известняк обычный и доломитизированный, марганцевая руда, колошниковая пыль, коксовая мелочь, угольный штыб. Все сырье и топливо для аглофабрики прибывает от следующих грузоотправителей: а) поставщиков МПС; б) грузоотправителей местного значения; в) от цехов и складов завода.

Начальным этапом в управлении материальными потоками цеха являются информационные показатели на станциях приема груза, где отражаются данные о количестве и качестве сырых материалов в накладных и сертификатах.

Количество ежедневно поступающих накладных зависит от объема грузопотоков, их ритмичности, маршрутности перевозок. Число их для основных потребителей сырья на металлургическом заводе аглофабрики и доменного цеха по всей номенклатуре грузов составляет около 100 штук.

Накладные, имеющие несколько типов форм, определяемых в основном маршрутностью или составом партий прибывающих грузов, содержат одни и те же реквизиты. Для оперативного воздействия на процесс движения материальных потоков на участке первичной регистрации данных о поступлении сырья ведутся книги учета показателей, входящих в накладные.

Следует отметить, что информация о количестве поступающего сырья по накладным корректируется для оприходования точного веса, а именно: либо на той же станции приема груза, либо на близлежащей к пункту его выгрузки производится контрольная перевеска всего или части (15—20%) сырья в вагонах и результаты перевески находят отражение в контрольных актах. Информация этих актов содержит следующие показатели: номер акта, дату его составления, время перевески, станция перевески, вид груза, номер внутривагонной накладной, номера вагонов, вес груза до и после перевески.

Кроме документов о количественной характеристике информации, в пункт приема груза поступает накладная (сертификат), характеризующая качественные показатели сырых материалов и служащая основанием для выписки наряда — сертификата. В этом документе фиксируются те же показатели, что и в накладной, кроме того, добавляются еще данные о номерах паспортов химических анализов и величинах компонентов по химическому анализу. При этом аглоруды и концентрат анализируются по железу, нерастворимому остатку, влаге и кусковатости; марганцевая руда — по марганцу и влаге; известняки — по окиси кальция, окиси магния, нерастворимому остатку, крупности; топливо — по золе, сере, влаге; известь — по окиси кальция. Для оперативного управления качеством поступающих сырых материалов в пункте ОТК станции приема груза сосредоточивается информация по каждому поставщику, виду груза, химическим компонентам в книгах регистрации указанных выше показателей. При осмотре прибывающего сырья часть его подвергается контрольным химическим анализам. Для

этого в соответствии с технологической инструкцией отбираются пробы и направляются в экспресс-лабораторию для анализа. В случае больших отклонений от данных поставщиков составляются акты о несоответствии качества поступающего сырья и поставщикам предъявляются претензии. В акте отражаются данные о виде анализируемого груза, номере пробы, дате и времени отбора пробы, качественном составе контрольного анализа и анализа от поставщика.

Дальнейшие информационные связи по характеристике количества и качества поступающего сырья находят отражение в документоносителях среднего и высшего звеньев управления цехом. Накладные и сертификаты (наряды) со станции приема груза направляются на рудный двор, и показатели этих документов служат основой для управления деятельностью рудного двора по приемке, складированию и усреднению качества поступающих сырых материалов.

Оперативная информация о расходе сырья и материалов на аглофабрике базируется на данных расчета шихты для производства агломерата, являющихся нормативами определения количества расходуемого сырья. Первоначальное звено возникновения этой информации — диспетчер цеха.

Расчет нормативов осуществляется производственным отделом и утверждается директором завода. Изменение нормативов производится в случае резко меняющегося качества расходуемого сырья и изменившихся условий поставки агломерата доменному цеху.

В случае поступления сырья из нового штабеля с другим химическим составом производится корректировка агломерационной шихты увеличением или уменьшением расхода известняка в дозировочном отделении по сравнению с расходуемой аглорудой и концентратом предыдущего штабеля.

Диспетчером аглофабрики ежемесячно в «Книге учета расхода сырых материалов» на основании действующих в этот период нормативов и сменного производства агломерата в целом по цеху рассчитывается фактически израсходованное количество сырых материалов. Полученные данные вносятся в диспетчерский рапорт и по телефону бригадиру поста «рудный двор» передается количество израсходованных за смену аглоруды, концентрата, марганцевой руды и извести. Бригадиром рудного

двора на основании полученных от диспетчера аглоцеха данных о расходе сырья за смену выписывается в двух экземплярах для контор аглоцеха и доменного цеха внутризаводская железнодорожная накладная, включающая следующие показатели: дату, номер бригады, номер смены, наименование израсходованных сырых материалов и их массу.

Эти данные записываются в соответствующую книгу учета расхода сырья для аглофабрики.

Учет расхода остальных видов сырья ведется диспетчером аглоцеха в диспетчерском рапорте ежемесячно на основании указанных выше нормативов. Колошниковая пыль, полученная из доменного цеха, считается полностью израсходованной за текущие сутки. Топливо, поступающее для производства агломерата, в основном расходуется в те же сутки. Однако в тех случаях, когда поступление топлива превышает необходимое суточное потребление его, в расход принимается количество, соответствующее заданному нормативу. Непотребленная часть топлива списывается в остаток коксовой мелочи или антрацитового штыба в зависимости от доли того или иного вида топлива.

Различные виды топлива для производства агломерата расходуются в определенном отношении, установленном начальником цеха на основании месячных балансов. При переходе от дозировки одного вида топлива к другому необходимо изменять дозировку топлива с учетом его зольности и влажности.

Используемые показатели расхода агломерационной шихты, взятые в таком виде, не отражают действительных результатов потребления сырья и, в конечном итоге, не позволяют правильно соизмерить затраты, связанные с расходом сырья на производство агломерата. Это требует ежемесячных замеров фактических остатков сырья на рудном дворе, в приемных и шихтовых бункерах аглофабрики. Организация учета сырья, материалов в агломерационном цехе по нормативам в соответствующих условиях только отвлекает работников учета в конторах аглофабрики и доменного цеха от необходимой аналитической работы. Отсюда следует, что такой метод установления потребляемого аглофабрикой сырья не отражает колебаний в изменении состава и качества расходуемой шихты и не обеспечивает точности определяемых данных.

При планировании загрузки металлургических агрегатов большое значение имеет установление величины влияния каждого из первичных факторов на производительность агломашин. Не менее важно определить и величину этих факторов, в частности расходных коэффициентов потребляемой шихты.

Контроль дозировки шихтовых материалов осуществляется по показаниям электронных приборов (ЭПИД), на шкале которых непрерывно автоматически записывается фактическое количество каждого дозируемого материала. С этих приборов старшим дозировщиком в сменный рапорт записываются периодически показания изменений в дозировке. Кроме того, три раза в смену делаются контрольные провески материалов при работающих транспортерах. Данные контрольных провесок записываются в сменный рапорт дозировочного отделения.

Шихтовые бункера агломерационной фабрики оборудованы весовой техникой, т. е. автоматическими средствами регистрации массы компонентов шихты. Автоматическая весовая техника с достаточной точностью* (отклонение $\pm 3\%$) определяет фактический расход шихтовых материалов с записью его на диаграммах. Вместе с тем отсутствие необходимых технических средств для своевременной обработки получаемых данных диаграмм не позволяет использовать эту информацию.

Действующие методы определения фактического расхода сырых материалов на производство агломерата потребовали проведения сопоставительного анализа для оценки и выявления наиболее эффективного из них. Сопоставительный анализ был проведен по аглофабрике завода «Запорожсталь» за декабрь 1969 г. Анализ за такой период позволяет представить полную картину движения сырьевых ресурсов, так как окончательное завершение отчетности о расходе сырья в существующих условиях производится по результатам за месяц. В качестве объектов анализа были взяты два вида сырья — аглоруда и концентрат, составляющие свыше 70% количественного расхода всей шихты на производство агломерата.

Сырьевой поток, направляясь из рудного двора в спелательное отделение аглофабрики, поочередно проходит приемные и шихтовые бункера. В приемных бункерах происходит дополнительное усреднение составляющих аглошихты и емкости, обеспечивающей текущее производство агломерата. Шихтовое отделение обеспечивает

спекательные машины компонентами шихты в определенной пропорции. В этом отделении взвешивание возврата, рудной смеси, концентрата, предварительно смешанного на рудном дворе с известью, осуществляется автоконвейерными весами. Поступление известняка, колошниковой пыли, топлива регистрируется автодозаторами (например, системы ЛДА-100). На сборный конвейер в соответствии с расчетом шихты, наличием сырья и внесением необходимых коррективов поступают компоненты шихты.

Для выявления отклонений в расходе шихтовых материалов были обработаны диаграммы весов и результаты сопоставлены с расходом аналогичных компонентов, рассчитанных по нормативам. Такое сопоставление данных о потреблении в процессе агломерации сырых материалов по нормативам с фактическим расходом позволило установить следующие отклонения, %:

По аглоруде	от +2,3; -1,4 до +18,7; -26,9
По концентрату	от +1,2; -0,4 до +30,7; -15,4.

Фактические показатели за месяц значительно отличаются от нормативных данных; например, по руде имеет место перерасход 23164 т, а по концентрату — экономия 13771 т.

Такое положение на предприятии должно быть проанализировано, так как фиксируемые в отчетности в настоящее время показатели расхода агломерационной шихты не отражают действительных результатов потребления сырья и не позволяют правильно соизмерить затраты, связанные с расходом сырья на производство агломерата.

Сравнение данных расхода шихты по калькуляции себестоимости агломерата и взвешиванием на автоматических весах показывает, что эти показатели близки по значениям, однако имеет место недосписание 323 т руды и 5548 т концентрата. Это еще раз подтверждает то, что в существующей отчетности фактические результаты по расходу аглошихты отражаются приближенно. Такое положение вызвано неточностью действующего на практике метода списания потребляемого на производство сырья.

Первичный учет качества расходуемого сырья в аглоцехе сосредоточен в сменном журнале учета химических анализов химической лаборатории, на основе которого выписывается посменно протокол хим-

анализов, далее идущий в ОТК аглоцеха. Кроме того, данные по химическим анализам передаются по телефону в диспетчерский пункт (книгу учета химанализов, диспетчерский график).

Информация о качестве расходуемого сырья, помимо ее использования в низших и средних звеньях управления, находит отражение и на высшем уровне управления. С участка ОТК аглофабрики сведения о качественных показателях передаются начальнику цеха, помощнику начальника цеха по шихте и докладываются еженедельно директору завода.

2. Управление использованием вспомогательных ресурсов и оборудования

Для осуществления агломерационного процесса используются услуги вспомогательных цехов завода. Учет расходуемых услуг (пара, воды, газа, сжатого воздуха и пр.) производится приборами отдела КИП на диаграммах. Ежедневно снимаются с приборов диаграммы и направляются для обработки в отдел КИП завода. Данные обработанных диаграмм записываются в книги учета этих показателей. Эти данные используются для расчетов вспомогательных цехов (ТЭЦ, газовый, паросиловой, ЦСП и др.) с основным цехом, а в конце месяца составляется на основании этих данных счет-фактура, предъявляемая основному цеху. В отделе КИП завода обрабатываются диаграммы по расходу топливных и энергетических ресурсов.

Учет электроэнергии производится по счетчикам, установленным на подстанциях, обслуживающих аглоцех. Ежедневно на основании показаний счетчиков заполняется форма «Расход электроэнергии по аглоцеху», где дается полный баланс потребляемой электроэнергии. По истечении месяца уточняются данные о расходе электроэнергии по данным аглоцеха и цеха сетей и подстанций. В случае расхождений в количестве расходуемой электроэнергии производится корректировка. Вся информация о расходе топливных и энергетических ресурсов используется при составлении технического отчета.

Использование основного оборудования аглофабрики характеризуется информацией, необходимой для непрерывного контроля процесса спекания агломерата. Завершенность движения информации об использовании

оборудования находит отражение в техническом отчете о работе аглофабрики за месяц.

3. Информация в управлении объемом производства

Начальным звеном появления информации об учете готовой продукции аглофабрики является весовая, где примерно через каждые 15—20 мин взвешиваются хопперы с горячим агломератом, строго закрепленные за каждой аглолентой. Ежедневно в цехе курсирует несколько составов хопперов. После взвешивания весовщиком делается запись в натурную ведомость с указанием номера вагона, массы брутто, массы нетто. Масса нетто определяется по разнице между массой брутто и массой тары вагона. Масса тары хопперов для перевозки агломерата считается постоянной и периодически корректируется.

Изменение массы агломерата в связи с уточнением массы тары сообщается в контору аглоцефа.

После взвешивания вагонов с агломератом весовщиком железнодорожных весов выписывается накладная в трех экземплярах (для доменного цеха, аглофабрики, железнодорожного цеха), которую подписывает бригадир спекательных машин и десятник рудного двора. После заполнения накладной весовщик все показатели из нее записывает в книгу учета готового агломерата. Эти данные также передаются в диспетчерскую аглоцефа. За каждую смену подсчитываются итоги по каждой ленте по массе агломерата.

В ночной смене подсчитывается количество агломерата за сутки. Эти данные заносят в диспетчерский рапорт и в суточный рапорт производства.

Накладные, поступившие в контору аглоцефа, обрабатываются бухгалтерией и заносятся в журнал учета готовой продукции по суткам, сменам и бригадам. Эти данные использует заведующий конторой для составления суточного рапорта производства.

Из доменного цеха на основе поступивших накладных о производстве агломерата и его суточного расхода составляют за каждые 10 дней требование по следующим реквизитам: номер требования, наименование цеха, дата (с 1—10, 10—20, 20—30), наименование груза, единица измерения, масса.

4. Информация о качестве продукции

Учет качества агломерата производится в соответствии с действующей технологической инструкцией. Отобранные и разделанные пробы в пробной ОТК аглоцеха направляют на анализ в химическую лабораторию. Отбор проб и анализ производятся несколько раз в смену по следующим показателям: номер пробы, содержание Fe, FeO, SiO₂, CaO, Mn, основность, свободный CaO, MgO. Данные анализов заносят в сменный журнал химических анализов и в конце каждой смены выписывается протокол химического анализа, направляемый в ОТК аглоцеха.

Из сменного журнала химанализов по телефону все показатели сообщаются диспетчеру аглоцеха, который записывает их сначала в книгу учета химических анализов, а затем в диспетчерский график. Такие же данные передаются газовщикам доменных печей. В ОТК аглодоменной группы, кроме рассевов известняка, извести, топлива, учитываются данные о расसेве агломерата. На основе ежесменных протоколов химических анализов в ОТК аглоцеха ведется книга учета химических анализов сырья и агломерата.

Сортность агломерата и брак определяют контролеры ОТК на основе внутривозовских технических условий на агломерат. На забракованный агломерат, поставляемый аглоцехом доменному цеху, составляется акт. Данные актов использует экономист цеха для составления суточного рапорта производства, суточного и месячного отчетов о качестве агломерата, направляемых в плановый отдел завода. Кроме того, еженедельно начальник аглодоменного участка ОТК представляет сведения ОТК о качественных показателях аглоцеха.

5. Комплексное управление работой цеха

Рассмотренная информация, участвующая в оперативном управлении деятельностью аглофабрики по различным группам учитываемых производственных показателей, находит свое отражение в ряде комплексных документов. Большая часть информации о производстве за прошедшие сутки фиксируется в суточном рапорте производства, используемом в оперативных совещаниях на уровне начальника цеха, а также на рапорте у директора завода. Информация о поступлении и расходе сырья

и топлива отражается в оборотной ведомости о движении сырьевых ресурсов в разрезе месяца.

Технико-экономические показатели работы аглофабрики, использование сырья и выпуск готовой продукции группируются в техническом и статистическом отчетах.

Следует отметить, что в условиях работы аглофабрики, имеющей в своем составе 6 агломашин, перерабатывается в настоящее время около 550 тыс. знаков информации (с учетом ее многократного дублирования). Эта информация отражает содержание решаемых задач по управлению производственной деятельностью аглофабрики, число которых достигает 35. Результаты находят отражение, например, в техническом отчете о работе аглофабрики, статистическом отчете, отчете по реализации продукции, суточном рапорте производства, книге учета прибытия грузов и др. В решении этих задач участвуют 62 человека, что составляет примерно 9—10% от общей численности трудящихся аглофабрики. Относительная трудоемкость решения задач только по учету производства составляет 158 ч в сутки, или в среднем на одного занятого переработкой информации человека приблизительно 3 ч. Максимальная загрузка по осуществлению переработки информации приходится на бухгалтера цеха, контролеров ОТК, весовщиков станции приема грузов, мастеров и бригадиров рудного двора, экономиста цеха.

Для решения задач учета работы аглофабрики используются 26 недублируемых первичных документов, а всего с учетом дублирования 53. При этом коэффициент дублирования составляет 2,03 ($53 : 26$).

ГЛАВА IV

ДОМЕННЫЙ ЦЕХ

Доменное производство характеризуется значительным количеством информационных показателей и их тесной взаимосвязью. Круглосуточный характер работы доменных печей, массовость выпускаемой продукции и ее трудоемкость, большое привлечение капитальных вложений, сырья, топлива, различных видов энергии, транспорта требуют четкого определения каждого показателя (фактора) в отдельности. В связи с тем, что на нижней

ступени иерархии объектом управления становится непосредственно металлургический агрегат, использование информации технологического характера наравне с экономическими показателями является необходимостью.

1. Информация в управлении использованием материальных ресурсов

Информация в управлении использованием материальных ресурсов по своей структуре и порядку формирования аналогична изложенным в гл. III. Состав информации о поступлении сырья отличает дополнительная номенклатура видов сырых материалов для доменной плавки. При рассмотрении информации о качестве поступающего сырья в доменный цех следует отметить, что по таким его видам, как лом чугуна, скрап, стружка стальная, доменный присад, крошье, химические анализы не производятся независимо от того, поступает этот груз со стороны или от цехов завода.

Расход сырья и топлива по доменному цеху учитывается на основании данных журнала работы доменной печи по каждой печи в отдельности. Газовщик печи на основании утвержденного начальником цеха состава шихты записывает величины коксовой и рудной подачи. В рудную подачу входят: агломерат, известняк (обычный и доломитизированный), мартеновский шлак, стружка, окалина, руда марганцевая, руда кусковая, плавиковый шпат и другие компоненты шихты. При необходимости производится текущая корректировка массы компонентов шихты, и тогда газовщик вносит эти изменения с указанием номера подачи.

Расход кокса контролируется данными диаграмм отдела КИП. В случае отклонения данных производится корректировка фактического расхода кокса пропорционально израсходованному коксу для каждого вида чугуна. Если в исходном документе дается суммарная масса подачи (например, на всю марганцевую руду или известняки) и известны процентные соотношения, производится перераспределение массы подачи по каждому составляющему. Например, масса подачи марганцевых руд 4,5 т, причем марганцевой руды расходуется 96%, а карбонатной 4%, тогда масса марганцевой руды первого сорта равна $(4,5 \times 96,0) : 100 = 4,32$ т. Масса подачи карбонатной руды составит $4,5 - 4,32 = 0,18$ т.

В случае дополнительного расхода отдельных видов шихты производится соответствующая корректировка общего расхода шихтовых материалов. Кроме указанного выше расходуемого сырья и топлива, в доменном цехе необходимо учесть и количество потерь кокса от измельчения (отсев кокса). Это количество зависит от качества расходуемого кокса для доменной плавки и состояния грохотов, на которых производится отсев мелочи. По имеющимся данным металлургических заводов Украины, отсев кокса колеблется в широких пределах — от 5 до 12%. Суточный отсев кокса в тоннах по всем печам, умноженный на 100%, относится к общему расходу кокса за эти же сутки и тем самым определяется суточный процент потерь кокса от измельчения. Например, всего израсходовано кокса за эти сутки 5985 т, тогда процент коксового отсева составит $(359 : 5985) \times 100 = 6,0\%$.

Информация о качестве расходуемых сырых материалов для доменных печей находит свое отражение, как и для аглофабрики, в сменном журнале учета химических анализов, составляемом химической лабораторией аглодоменной группы. Данные химических анализов этого журнала служат основанием для выписки суточных протоколов анализов. Содержание названных выше документов приведено в гл. III. Следует подчеркнуть, что данные химических анализов постоянно передаются в диспетчерский пункт, где диспетчером-оператором заносятся эти данные в книгу учета химанализов, из которой все сведения по анализам передаются газовщикам печей (журнал работы доменной печи, раздел «химический анализ»).

Однако, кроме химических анализов сырья и топлива, указанных для аглофабрики, необходимо дополнить их данными анализов сырых материалов и топлива для доменного цеха (агломерат с бункеров и со стороны; руда железная 21, 22, 24 и 25-го классов; окатыши; марганцевая руда I и II сортов, карбонатная руда; известняк обычный и доломитизированный). Причем оперативно определяются химические анализы по агломерату, выпускаемому своей аглофабрикой: три раза в смену — по SiO_2 , CaO , Fe , FeO , Mn , $\text{CaO}_{\text{своб}}$, MgO ; величине основности и восстановимости. По марганцевым рудам I, III сортов, карбонатной, а также известнякам обычному и доломитизированному химические анализы проводятся один раз в сутки по незначительному кругу компонен-

тов: руда марганцевая I, III сортов, карбонатная — Mn , SiO_2 , известняк обычный — SiO_2 , CaO , известняк доломитизированный — CaO , MgO . По кусковой руде, агломерату со стороны, окатышам химические анализы проводятся редко, в лучшем случае один раз в 10 дней. Кроме того, химическая лаборатория один раз в 10 дней, делает полные химические анализы расходуемого сырья для доменной плавки. Такая периодичность объясняется большими затратами времени на отбор и подготовку проб и дальнейшее установление величин химических компонентов.

2. Управление использованием вспомогательных ресурсов и оборудования

Для эффективного проведения технологического процесса используются услуги вспомогательных цехов. Часть услуг оперативно учитывается контрольно-измерительными приборами с записью данных на диаграммах. К ним относятся: выработка воздуха турбовоздуходувками, m^3 ; расход воздуха по доменным печам, m^3 ; расход доменного газа на воздухонагреватели по доменным печам, m^3 ; расход воды технической по магистралям и по доменным печам, m^3 ; расход пара на увлажнение, т/ч; расход горячего дутья по печам, m^3 /мин; расход природного газа по печам, m^3 ; расход кислорода по печам; масса кокса по левому и правому скипам, кг.

Эти диаграммы ежедневно обрабатываются в отделе контрольно-измерительных приборов завода и регистрируются в книге учета показателей обработанных диаграмм. Данные вносятся в суточную сводку работы каждой доменной печи и направляются в контору доменного цеха, а затем передаются в исследовательскую лабораторию аглодоменной группы ЦЗЛ. Кроме того, за месяц в отделе КИП завода составляется сводка показаний приборов доменного участка цеха КИП. Данные месячной сводки служат основанием для составления и контроля счетов-фактур, выписываемых один раз в месяц вспомогательными цехами за оказанные услуги.

Наряду с указанными показателями в настоящее время на приборах доменных печей регистрируются и записываются на диаграммах, но не обрабатываются следующие показатели для каждой доменной печи: расход воды высокого давления, m^3 ; расход воды среднего напора,

м³; расход продувочного воздуха, м³; расход сжатого воздуха, м³; расход пара в межконусное пространство, т/ч; расход холодного дутья, м³; расход природного газа на воздухонагреватели, м³; расход природного газа по фурмам, м³. Показатели этих приборов используются мастером, газовщиком и водопроводчиком доменной печи для контроля технологического процесса.

Информация о расходе электроэнергии для доменного цеха учитывается в цехе сетей и подстанций для доменных печей, вагоноопрокидывателя, кранов, разливочных машин, склада холодного чугуна по предъявлении счета-фактуры за месяц. Кроме того, цехом ТЭЦ ведется учет месячного расхода электроэнергии на работу испарительного охлаждения доменных печей. Эти данные используются для составления технического отчета.

Использование основного оборудования доменного цеха характеризуется информацией, которая необходима для оперативного воздействия на процесс плавки и дальнейшего применения ее в интегрированном виде в отчетах за прошедшие сутки, за месяц.

В настоящее время технологический процесс работы доменной печи регистрируется контрольно-измерительными приборами. Некоторые диаграммы ежедневно обрабатываются в отделе КИП завода. Ниже приводятся регистрируемые приборами технологические показатели, выдаваемые ежедневно отделом КИП завода по каждой доменной печи: избыточное давление горячего дутья, Н/м² (ат); температура горячего дутья, °С; давление колошникового газа, мм вод. ст.; температура колошникового газа, °С; число подач, штук; влажность дутья, т/м³; температура периферийных газов, °С.

Большая часть диаграмм контрольно-измерительных приборов доменного цеха не обрабатывается, что не позволяет использовать эти данные для оперативного руководства работой доменного цеха. К ним относятся: давление воды в колодце; давление пара, Дж (Мкал); избыточное давление воды (высокое), МН/м² (ат); избыточное давление воды (среднее) МН/м² (ат); давление газа под колошником при работе на нормальном давлении и в случае остановки печи Н/м² (мм вод. ст.); избыточное давление природного газа, ат; избыточное давление воды после фильтра, МН/м² (ат); избыточное давление под колошником, МН/м² (ат); положение больших и малых дросселей; избыточное давление колошникового газа для

малого и большого конусов, Мн/м^2 (ат); скорость схода шихты, левый и правый шомпол, м/мин; уровень шихты, левый и правый, м; количество скипов, шт.; общий перепад избыточных давлений между колошником и давлением на фурмах, Мн/м^2 (ат); избыточное давление холодного дутья, Мн/м^2 (ат); избыточное давление природного газа в колодце, Мн/м^2 (ат); температура сухого термометра, $^{\circ}\text{C}$; температура шахты печи, $^{\circ}\text{C}$; температура отходящих газов воздухонагревателей, $^{\circ}\text{C}$; температура фундамента, $^{\circ}\text{C}$; температура купола воздухонагревателей, $^{\circ}\text{C}$; давление доменного газа, Н/м^2 (мм вод. ст.); содержание кислорода в дутье, %; давление дутья по каждой фурме, Н/м^2 (мм вод. ст.).

Следует отметить, что расчет показателя рудной нагрузки на кокс производится в настоящее время по методике, не учитывающей неуловленную пыль и содержание углерода в полном выносе колошниковой пыли. Это завышает величину рудной нагрузки на кокс в среднем на 5—6%. Расчеты этого показателя необходимо производить по формуле

$$P_{\text{н}} = \frac{(P_{\text{ж}} + A + P_{\text{м}} + P_{\text{д}}) - \left(P_{\text{в}} \frac{100 - C_{\text{п}}}{100} \right)}{K_{\text{р}}}, \quad (44)$$

где $P_{\text{ж}}$ — расход железной руды, т/т;

A — расход агломерата и окатышей, т/т;

$P_{\text{м}}$ — расход марганцевой руды, т/т;

$P_{\text{д}}$ — расход железосодержащих добавок, т/т;

$P_{\text{в}}$ — полный вынос колошниковой пыли, т/т;

$C_{\text{п}}$ — содержание углерода в колошниковой пыли, %;

$K_{\text{р}}$ — расход кокса, т/т.

3. Информация в управлении объемом производства

Информация о выпуске чугуна формируется первоначально на весовых. Ежедневно в доменном цехе находится в эксплуатации от 38 до 42 чугуновозных ковшей из общего количества 56, закрепленных за доменным цехом. Остальные чугуновозы находятся: в резерве (1—2), в ремонте (4—9), на сушке (1—2). На весовую, имеющую 200-т весы, поступает чугун, идущий со всех печей на миксеры и в цех изложниц по указанию диспетчера доменного цеха. Для учета чугуна, идущего на миксер, весовщик сначала указывает в натурной ведомости по-

мер печи, куда направляется, дату, номер выпуска, номер ковша, время перевески, массу брутто, массу тары до налива (для предварительного подсчета количества чугуна в журнале газовщика и в диспетчерском графике), массу тары после слива и массу нетто. Все данные из натурной ведомости переносятся в книгу учета горячего чугуна по печам. После этого один раз в сутки выписывается в двух экземплярах отвесная квитанция по каждой доменной печи, в которую вносят указанные выше показатели. Массу тары проставляют после слива чугуна на миксере, эта величина является массой тары до налива для следующей плавки. Масса нетто определяется как разность между показателями «брутто» и «тарой после слива». Эти отвесные квитанции направляют в доменный и мартеновский цехи составители железнодорожного цеха. Учет готового чугуна ведется за период от 0 до 24 ч.

Все данные о количестве чугуна учитываются в книгах для каждой доменной печи. По истечении суток выписывается по каждой доменной печи большая отвесная квитанция по форме, которая существует для учета чугуна для мартеновского цеха, но с включением чугуна для разливочных машин, чугуна для миксеров и для цеха изложниц с выделением этих участков в отвесной. И для разливочных машин, и для цеха изложниц в эту отвесную сначала записывается масса нетто с учетом массы тары до налива — для предварительного учета горячего чугуна. Чугун, поступивший на разливку в ковше по указанию диспетчера, перерабатывается на разливочных машинах. Разлитый чугун взвешивается на весовой с записью в книгу учета холодного чугуна, и на этот чугун выписывается отвесная квитанция в двух экземплярах по каждой плавке с указанием следующих данных: номера отвесной, даты, рода груза, отправителя, получателя, номера выпуска, номера ковша, номера вагона, массы брутто, массы тары вагона, массы нетто. Далее указанная выше квитанция направляется в контору доменного цеха (бухгалтера по учету производства), где в большой сводной отвесной квитанции заполняются графы «Холодная масса», «Масса нетто», которая принимается как фактическая выплавка за данные сутки. Затем отвесную квитанцию направляют на склад холодного чугуна. На складе холодного чугуна он разгружается в соответствии с разметкой чушкового чугуна по ковшам, печам и выпускам. Кроме того, в большой отвесной квитанции по-

сле разливки чугуна на разливочных машинах указывается масса тары после слива, служащая основанием для подсчета полной фактической выплавки жидкого чугуна.

Бухгалтер по учету производства, получив отвесную квитанцию с разливочных машин, выписывает в одном экземпляре накладную.

Следует отметить, что в большой отвесной квитанции для заполнения химического состава чугуна из общего количества провешенного чугуна по каждой печи выделяется лишь чугун, поступающий в цех изложниц («Цеху изложниц»). Для этого же чугуна после перевески на весовой квитанции возвратившегося состава чугуна из цеха изложниц проставляется переданная по телефону масса тары после слива, однако масса нетто остается прежней. Для цеха изложниц выписывается тоже накладная в двух экземплярах, направляемая в ОТК аглодоменной группы. Информация о фактической выплавке чугуна образуется следующим образом:

а. *По миксерам.* По графе «Масса нетто» суммируется масса жидкого чугуна по выпускам и ковшам и от полученного итога снимается на потери со шлаком 0,5% от этого итога. Это считается фактической выплавкой чугуна для мартеновского цеха.

б. *По цеху изложниц.* Суммируется «Масса нетто» жидкого чугуна (с учетом массы тары до налива). В случае отклонения массы тары после слива от массы тары до налива на величину 5 т и более масса нетто корректируется на эту величину и это является фактической массой отправленного жидкого чугуна цеху изложниц.

в. *По разливочным машинам.* По графе «Масса нетто» холодного чугуна суммируется масса чугуна в чушках, что является фактической массой товарного чугуна для данных суток.

Таким образом, сумма чугуна по указанным пунктам образует фактический выпуск чугуна по каждой доменной печи. Однако этот итог не является окончательным.

В связи с тем, что чугун, направляемый в цех изложниц, корректируется на разницу массы тары после слива и до налива, необходимо скорректировать итоговое производство по доменной печи на определенную величину в том случае, если чугуновоз с оставшимся чугуном направлен под другую печь. Если же чугуновоз направляется из цеха изложниц под ту же печь, то корректировка не производится.

Необходимо отметить, что передача данных о неслитых ковшах осуществляется весовщиком весовой (при передаче чугуна мартеновскому цеху по указанию диспетчера цеха) и мастером разливочных машин (при поступлении под разливку неполных чугуновозных ковшей).

Учет выплавленного чугуна по цеху в целом производится суммированием данных о выплавке чугуна по всем печам. Данные о количестве фактически выплавленного чугуна заносятся бухгалтером по учету производства в книгу учета чугуна и служат основанием для составления суточного рапорта о работе доменного цеха и учета выпуска чугуна по сменам и бригадам.

В суточном рапорте указывается:

1) количество снятых с бригады баллов за некачественное выполнение операций;

2) количество баллов, переданных одной бригадой другой за выполненную часть операций или за устранение допущенного бригадой нарушения.

Учет нарушений установленного технологического режима выплавки чугуна, графиков выпуска чугуна, смены охладительных приборов и других производится в сменном журнале с указанием причины нарушения и длительности во времени. Информация о выплавке чугуна по бригадам сосредоточивается в отделе организации труда доменного цеха в книге «Показатели выполнения плана и норм выработки».

4. Информация о качестве продукции

В соответствии с действующими на заводах технологическими инструкциями по отбору и контролю проб при выпуске чугуна производится отбор проб чугуна и шлака с каждой доменной печи и по каждому выпуску. Отобранные пробы передаются (например, пневмопочтой) в химическую лабораторию завода для определения качественного состава чугуна и шлака. Данные проведенного химического анализа записываются в журнале учета химических анализов чугуна и шлака по доменным печам, миксерам, ковшам.

Имеющиеся в журнале данные по химическим анализам чугуна передаются по телефону газовщикам доменных печей, диспетчерам доменного, агломерационного и литейного цехов. Последнему цеху передаются данные химических анализов выпусков чугуна, направленного в цех изложниц по указанию диспетчера доменного цеха.

Химические анализы шлака по выпускам передаются диспетчеру доменного цеха и газовщикам доменных печей.

От чугуна, идущего на разливочные машины, производится отбор проб по каждому ковшу с передачей их в химическую лабораторию, где в том же журнале учета химических анализов записываются установленные химические компоненты переданных проб.

В химической лаборатории завода выписываются за прошедшие сутки протоколы химанализов чугуна и шлака (выпуск, ковш, печь) для цеха изложниц и для разливочных машин и эти сведения направляются в ОТК аглодоменного участка, где они регистрируются в книге учета химических анализов чугуна и шлака.

Кроме того, сотрудники химической лаборатории передают по телефону в ОТК аглодоменной группы итоговые данные по анализу чугуна для всех компонентов для подсчета среднесуточного анализа чугуна по печам. Учет сортности чугуна, взятого из миксеров, производится на основании внутризаводских технических условий (ВТУ). Для учета второго сорта чугуна для мартеновского цеха составляется акт на основании данных миксерового, подтвержденных ОТК мартеновского цеха.

Учет брака чугуна, выявленного в мартеновском цехе на миксерах, производится на основании ВТУ только по зашлакованности чугуна в ковшах, определяемой миксеровыми мартеновского цеха и подтвержденной контролером ОТК мартеновского цеха, что отражается в акте о браковании чугуна на миксере.

Учет качества чугуна, идущего на склад холодного чугуна, производится в ОТК аглодоменного участка на основании данных протокола химических анализов по ковшам, поступившим на разливочные машины. Эти данные указываются в накладной, поступившей из конторы доменного цеха на холодный чугун, с указанием в ней наименования и марки чугуна. Марка чугуна устанавливается на основании существующих ГОСТов на различные виды чугуна. Накладная на холодный чугун с указанием химического анализа и марки чугуна направляется в контору доменного цеха, где данные ее регистрируются в книге учета чугуна, и далее поступает на склад холодного чугуна. В случае отклонения химанализа на холодный чугун от ГОСТа чушковый чугун считается браком, о чем составляется акт.

ОТК аглодоменного участка, получив протокол химического анализа чугуна для цеха изложниц из химлаборатории завода и накладную на чугун, отпущенный цеху изложниц, указывает в накладной наименование чугуна, его химический состав и сортность по ВТУ. Эта накладная поступает сначала в контору доменного цеха, а затем в контору цеха изложниц для дальнейших взаимных расчетов за качество чугуна между доменным и литейным цехами.

Установление сортности чугуна для цеха изложниц по другим причинам (например, по зашлакованности) производится сменным мастером плавильного отделения литейного цеха в соответствии с ВТУ, который затем сообщает эти данные по телефону диспетчеру доменного цеха.

Кроме того, в ОТК каждую неделю составляются сведения ОТК о качественных показателях по доменному цеху, где записываются данные химических анализов и рассева известняка, кокса, агломерата, а также показатели сортности и брака чугуна.

ГЛАВА V

МАРТЕНОВСКИЙ ЦЕХ

В мартеновском производстве, так же как в доменном и агломерационном, перерабатываются большие объемы сырья и вспомогательных материалов (добавочных и заправочных), что влияет на объем перерабатываемой информации, используемой в управлении расходом материальных ресурсов. Ход выплавки стали в мартеновских печах характеризуется меньшим количеством показателей, чем выплавка чугуна в доменных печах, но это не умаляет сложности процесса и важности информации, необходимой для управления им. Существенное отличие мартеновского процесса от доменного и агломерационного состоит в наличии обширного сортамента стали и большого набора качественных характеристик металла. Эта особенность предъявляет повышенные требования к информационному обеспечению управления качеством выплавляемой стали. При этом в мартеновском цехе управление объемом производства осуществляется уже с учетом конкретного набора сортаментных групп марок

стали в соответствии с требованиями потребителей и фактическим состоянием выполнения их заказов. На необходимость выполнения заказов по выплавке стали конкретных марок стали настраивается работа всех участков мартеновского цеха, начиная с поступления в цех металлического лома, ферросплавов и чугуна, включая их шихтовку и загрузку в печь и кончая самым процессом выплавки стали, разливкой ее в изложницы и отгрузкой прокатным цехам.

В оперативном управлении объемом и сортаментом выплавляемой стали первым этапом управления является разработка графика выплавки стали отдельными мартеновскими печами по маркам во времени суток. В таком графике, кроме марки стали, находят отражение тип слитка, потребного для разливки, время выпуска всей плавки, а также нормативная продолжительность отдельных ее периодов. При этом одновременно могут указываться номера плавки от начала кампании по своду, а также от капитального ремонта. Поскольку график выплавки стали наряду с тем, что он является заданием цеху на сутки, служит для оперативного контроля за его выполнением, в нем предусмотрено отражение фактического его исполнения (табл. 7).

Таблица 7

График выплавки стали

Дата	Номер печи	Номер плавки по своду	Номер плавки	Марка стали	Тип слитка	Выпуск плавки	Выпуск предыдущей плавки	Окончание периодов плавки					Общая длительность плавки	График и исполнение
								заправка	завалка	прогрев	заливка чугуна	плавление		

В разработке такого графика в производственном отделе завода принимает участие заместитель начальника цеха, имеющий информацию о состоянии на текущий момент каждого агрегата в цехе и о его производственных возможностях на последующие сутки.

Подготовка к реализации выполнения этого графика является вторым этапом оперативного управления объемом и сортаментом выплавляемой стали. Он включает в себя уточнение и разработку графиков подготовки ме-

галлической шихты, добавочных и заправочных материалов, огнеупоров, материалов и запасных частей по содержанию агрегатов и оборудования ковшевого хозяйства разливки, составов с изложницами для разливки стали. Непосредственное участие в этих разработках принимают начальники шихтового отделения, участков разливки и подготовки составов, а также помощник начальника цеха по оборудованию.

Указанные графики являются основными документами в сменах для бригадиров и сменных мастеров, осуществляющих непосредственное согласование деятельности отдельных рабочих или бригад в течение смены, для обеспечения выполнения намеченных в графиках объемов и сроков завершения работ. Эти документы в течение смены используются диспетчером цеха и начальником смены для согласования деятельности всех участков внутри цеха и с сопряженными цехами. Их работа направлена непосредственно на организацию выполнения плановых заданий и представляет собой третий этап оперативного управления, базирующегося, кроме информации, содержащейся в графиках, на информации оперативно-технического учета о ходе технологического процесса. Диспетчер цеха, в течение смены оперативно контролируя выполнение указанных графиков, принимает решения о нормализации выявленных отклонений. Безусловно, информация о работе всех участков диспетчеру поступает не в полном объеме, а о конечных результатах деятельности. Из графика выплавки стали он в первую очередь использует отдельно график выпусков плавов, контролируя по нему ритмичность работы цеха. Управление ритмичностью работы цеха призвано обеспечить в течение суток равномерные выпуск плавов и отгрузку стали обжимному цеху. Поскольку современные мартеновские цехи часто имеют в своем составе агрегаты одинарной, двойной и тройной садок (по количеству ковшей, в которые выпускается сталь одной плавки), то и график выпуска плавов составляется в разрезе отдельных часов суток по количеству ковшей стали. Диспетчер цеха, имея график выпуска плавов, в нем же регистрирует фактическое его выполнение (табл. 8).

Кроме того, диспетчер оперативно контролирует выполнение условий, обеспечивающих график выпусков плавов: поступление металлошихты на шихтовый двор цеха, ее состав, от которого во многом зависит произво-

График выпусков плавков (в ковшах)

Номер печи	График и исполнение	Часы суток																								Итого
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	График						-						-									-				3
	Фактически					+						+						+						+		4
2	График				=								=												=	6
	Фактически							+										+	+							4
3	График				-												-									4
	Фактически				+				+						+								+			4
4	График				=								=												=	6
	Фактически																									6
5	График																									7
	Фактически				+			+					+				+									8
6	График				=								=												=	6
	Фактически																									6
По цеху	График	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	32
	Фактически	3	1	2	1	1	1	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	32

Примечание. Один ковш — или +; два ковша = или ++

длительность мартеновских печей и длительность плавки и выполнение графика выпусков. Кроме контроля за поступлением металлической шихты по видам за каждую смену и в целом за сутки, диспетчер оперативно, два раза в смену, контролирует подачу вагонов с металлической шихтой из копрового цеха предприятия, прокатной обрезки из своих цехов, а также металлического лома, поступающего со стороны в вагонах МПС. Для отражения ритмичности снабжения цеха металлической шихтой он каждый час подводит итоги по общему количеству поступившего металлического лома в цех. Наряду с изложенным ведется контроль за наличием, приходом и расходом жидкого чугуна по миксерам (каждые два часа) и по времени слива чугуна в мартеновские печи (по количеству ковшей чугуна на каждую печь и с каждого миксера во времени суток).

Поскольку ход выплавки стали зависит не только от поступления перерабатываемого сырья, но и от расхода обеспечивающих интенсивность процесса топливных и энергетических ресурсов, диспетчер каждый час контролирует расход природного газа и его давление, расход, давление и концентрацию кислорода. Кроме того, он контролирует обеспеченность плавов в течение смены изложницами соответствующего типа в зависимости от марки выплавляемой стали.

Все рассмотренные функции диспетчера цеха и используемая им в работе информация ограничиваются вопросами согласования количественных показателей обеспечения бесперебойной работы цеха. По этим вопросам в случае отклонений от нормальной деятельности участков диспетчер сам принимает решения. Кроме этих, у него имеются и другие функции, смежные с функциями начальника смены и направленные на обеспечение последнего в информации, необходимой для управления технической и качественной стороной деятельности участков цеха. Для этого диспетчер учитывает параллельно с количественными характеристиками расхода жидкого чугуна и его химический состав. Также учитывается и химический анализ выплавляемой стали по каждой плавке как по расплавлению, так и в ковшовой пробе, состав спускаемых в процессе плавов шлаков, ведется учет шихтовки плавов по количеству загружаемых на каждую плавку металлического лома, железной руды, извести, заливаемого чугуна. Контролируется выполнение норма-

тивов длительности периодов плавки с регистрацией фактических начала, конца и продолжительности периодов и всей плавки. Перечисленная информация используется начальником смены для выработки управленческого решения по изменению в случае необходимости режима технологического процесса. Завершающим этапом в работе диспетчера является оценка выполнения плана в течение смены по объему производства, а также по заданному сортаменту выплавляемой стали.

Непосредственно на технологических участках мартеновского цеха, таких как шихтовый двор, печной и разливочные пролеты, для управления используется, кроме перечисленной, информация, более детально характеризующая технологию производства. В ее состав входят показатели состояния печи во всех ее элементах, сталевыпускных ковшей, желоба, изложниц, характеристика шлака по периодам плавки, температура стали в процессе плавки, характеристика разливки годной стали во времени, по количеству и качеству металла.

Использование всей перечисленной выше информации непосредственно в ходе технологического процесса на каждом из участков цеха позволяет производственному персоналу при выполнении своих функций управлять не только объемом производства, но и качеством продукции и одновременно расходом потребных при этом материальных ресурсов. Контроль за выполнением конкретных заданий по участкам, бригадам и звеньям осуществляется по истечении суток на основе систематизированной информации. Систематизация производится с учетом достижения цехом конечного результата деятельности и выявления доли участия каждой бригады в обеспечении этого результата по соответствующим составляющим деятельности, например шихтовый двор и печная бригада — по расходу металлошихты на 1 т жидкой стали; печная бригада — по производительности агрегатов, расходу топлива и энергетическим ресурсам; разливочный пролет — по качеству разливки и металла, а также выходу годной стали из жидкой и т. п. Управляющее воздействие осуществляется с помощью системы социалистического соревнования и материального поощрения.

По итогам месяца наряду с обобщающим документом, отражающим содержание конечного хозрасчетного результата деятельности цеха, целесообразно выдавать в рамках технической отчетности отдельные таблицы :

Таблица 9

Результаты работы разливочного отделения

Показатели работы	Показатель	Потери металла	Потери предприятия		Изменение фонда материального поощрения
			по реализации продукции	по прибыли	
Плавки, разлитые с открытым стопором:					
штук	×	×	×	×	×
% к общему числу разлитых плавков (ковшей)	×	×	×	×	×
Прорыв металла при разливке	×	×	×	×	×
Средняя стойкость сталеразливочных ковшей, плавков	×	—	—	×	×
Средняя стойкость изложниц, плавков	×	—	—	×	×

Таблица 10

Результаты работы участков и цеха

Показатели работы по участкам	Отклонение против плана				
	показатель	выплавка стали	реализация продукции	прибыль предприятия	фонд материального поощрения цеха
Шихтовое отделение:					
ритмичность подачи шихты	×	×	×	×	×
усреднение и нормализация шихты	×	×	×	×	×
Печной пролет:					
скорость загрузки шихты и т. д.	×	×	×	×	×
Итого по цеху					

результатами работы каждого участка и долей его участия в изменении по сравнению с планом хозрасчетного результата работы цеха (табл. 9). Такое оформление результатов работы каждого участка позволит персоналу почувствовать ответственность не только за свои индивидуальные показатели, но и за комплексную деятельность всего цеха. Вместе с тем оформление единого документа по цеху, детализированного по итогам работы каждого участка в соизмеримом виде, позволяет начальнику цеха более эффективно управлять в течение года комплексной деятельностью всего цеха (табл. 10).

ГЛАВА VI

ПРОКАТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Прокатное производство в отличие от всех предыдущих металлургических переделов в основном выпускает товарную продукцию. Однако при этом показатели работы основных агрегатов — прокатных станов не всегда характеризуют конечные результаты работы цеха. Исключением здесь составляют только заготовочные станы (блюминги, слябинги), которые, как правило, характеризуют работу всего цеха. В передельных же прокатных цехах после стана металл проходит еще ряд стадий обработки на различных участках (травления, термообработки, дрессировки и т. п.) для придания ему требуемых заказчиками свойств. Показатели работы таких участков планируются и учитываются наравне с работой основных агрегатов.

Для оценки результатов производственной деятельности всего цеха начальнику этого цеха целесообразно ежедневно выдавать сведения (табл. 11) за прошедшие сутки и нарастающим итогом с начала месяца об остатках готовой продукции на складе на начало и конец анализируемого периода, плановые и фактические величины сдачи на склад и отгрузки готовой продукции с краткой ее качественной характеристикой (количество продукции I и II сортов, а также отходов) и, кроме того, сведения о выполнении или невыполнении плана (в процентах и тоннах).

Для руководителей участков необходимы ежедневно данные о работе подчиненных им звеньев, включающие в

свой состав информацию о движении металла всех марок сталей на участке, о балансе этого металла, характеризующем уровень эффективности его использования, а также плановые и фактические величины объема производства продукции и процент выполнения плана. Последняя группа показателей (по объему производства) приводится как в целом по каждому участку, так и с детализацией результатов по бригадам или сменам.

Кроме того, для руководителей участков предусматривается составление таблиц, характеризующих структуру производственного процесса на участке (соотношение видов продукции по трудности обработки — различие в марках стали, в размерах; соотношение технологических режимов обработки — режим отжига металла и т. д.).

Большое значение в управлении расходом сырья в процессе производства имеет работа по определению расходных коэффициентов и учету расхода металла на прокат. Немаловажное значение в оперативном управлении металлургическим предприятием имеет организация системы оперативного учета отгрузки и реализации товарной продукции.

В оперативном управлении прокатным производством диспетчер контролирует работу не только основных агрегатов — прокатных станов, но и в равной степени работу участков поступления полуфабрикатов в цех, их предварительную подготовку (нагрев или травление), а также участков качественной доводки готовой продукции. Так, в обжимном цехе диспетчер контролирует исполнение графика доставки горячего металла из мартеновских цехов и посадка его в нагревательные колодцы (табл. 12).

Кроме того, контролируется количественная сторона работы нагревательных колодцев за каждый час работы в течение смены путем сравнения количества слитков, выдаваемых и посаженных по графику и фактически, а также остающихся в колодцах. Ритмичность работы обжимного стана контролируется путем сравнения фактически прокатанного числа слитков и их массы с требуемыми каждый час по графику. Отдельно сравнивается с графиком работы отделения по отделке продукции, где учитывается поступление от стана прокатанного металла, количество отсортированного металла, отгруженного своим цехам и на сторону. При этом ведется учет незавершенного производства и металла, принятого ОТК за смену, с разделением на I и II сорта. Отгрузка продук-

Таблица 11

Результаты работы				прокатного цеха за сутки									
Сортамент прокатной металлопродукции	Остаток на складе на начало отчетного периода, т	План на сдачу и отгрузку, т	Сдано		на склад, т		Отгружено, т					Остаток на складе на конец отчетного периода, т	
			фактически		в том числе		отходов	годного (фактически)	в том числе		% выполнения плана		невыполнение (-), перевыполнение (+)
					I сорта	II сорта			I сорта	II сорта			
Всего готовой продукции	5860,8	4000	3971,3		3900,0	71,3	—	3853,1	3834	19,1	96,3	-136,9	5979,0
В том числе металл на экспорт	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего товарной продукции	5860,8	3500	3583,3		3512,0	71,3	—	3465,1	3446	19,1	99,0	-34,9	5979,0
В том числе горячекатаные листы	1055,0	600	590,8		590,8	—	—	721,3	721,3	—	120,2	+121,3	924,5
Из них конструкционные:													
тонкие КП	—	—	—		—	—	—	123,1	123,1	—	—	—	—
толстые КП	—	—	—		—	—	—	598,2	598,2	—	—	—	—
тонкие СП	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
толстые СП	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Горячекатаные рулоны, всего	—	30	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Холоднокатаные листы, всего	4805,8	2870	2992,5		2921,2	71,3	—	2743,8	2724,7	19,1	95,6	-126,2	5054,5
Из них конструкционные:	4100,8	2306	2411,3		2368,0	43,3	—	2313,3	2294,2	19,1	100,3	+7,3	4198,8
углеродистые	230,0	357	373,4		351,7	21,7	—	390,1	390,1	—	109,3	+33,1	213,3
легированные	55,0	33	37,1		37,1	—	—	20,1	20,1	—	60,9	-12,9	72
нержавеющие	270,3	174	170,7		164,4	6,3	—	20,3	20,3	—	11,7	-153,7	42,7

Таблица 12

Исполнение графика доставки горячего						металла и посады в колодцы					
Номер печи и марка стали	Номер плавки	График и исполнение	Время окончания разливки, ч—мин	Время сдачи составов с изложницами железнодорожному цеху, ч—мин	Время доставки металла в обживной цех, ч—мин	Время конца посады, ч—мин	Температура посады, °С	Номер ячейки посады	Причины нарушения графика	Принятые меры	Время выдачи из ячейки
Печь № 1 4 кп 4 кп	181333	График	8	8—30	8—40	8—55	855	1, 4, 8, 10, 12	—	—	9—50
	181333	Фактически	8—30	9—05	9—15	9—30	850	1, 4, 8, 10, 12	Отсутствие изложниц	—	10—00

ции контролируется по видам проката в соответствии с заказами.

Для обеспечения бесперебойной отгрузки готовой продукции потребителям диспетчер контролирует обеспе-

чение цеха вагонами МПС, а также использование в цехе этих вагонов, начиная с времени их постановки и начала погрузки и кончая концом погрузки и сдачей вагонов железнодорожному цеху.

На каждом участке используется более детальная информация, отражающая все стороны деятельности. Завершающим этапом в управлении является соизмерение разнообразных сторон деятельности всех участков цеха в едином конечном хозяйственном результате.

Рассмотренные вопросы информационного обеспечения управления деятельностью основных металлургических цехов свидетельствуют о важности и необходимости дальнейшего совершенствования состава, форм выдачи управленческому персоналу, а также методов обработки технико-экономической информации. Это требует использования современных средств вычислительной и периферийной техники.

**ПЕРСПЕКТИВЫ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ
ОБРАБОТКИ
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ИНФОРМАЦИИ**

Действующая в настоящее время технико-экономическая информация не отвечает современным требованиям, предъявляемым к ней в управлении производством. Основными недостатками действующей информационной системы являются: отсутствие типовой документации; параллельный учет и дублирование в оформлении документов по учету ряда показателей в книгах и документах контор и участков; несвоевременность и неполнота информации о ходе выполнения плана по ряду показателей; неувязки между различными видами учета; возможность возникновения неточностей при заполнении документов; отвлечение инженерно-технических работников для заполнения различных форм отчетности, что неэффективно занимает значительную часть их рабочего времени.

ГЛАВА VII

**НЕОБХОДИМЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ОПЕРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

В Программе КПСС отмечается, что механизация и автоматизация, кибернетика и электронная вычислительная техника найдут широкое применение в сфере управления, в производственных процессах, в промышленности, в научных исследованиях. Внедрение результатов технического прогресса является главным фактором повышения эффективности общественного производства.

Механизация и автоматизация труда огромной армии работников, занятых инженерно-техническими и проект-

но-конструкторскими работами, имеют большое значение в деле роста производительности труда и тем самым в ускорении темпов развития народного хозяйства. В настоящее время в СССР работники, производящие повседневно различные расчеты и вычисления, составляют свыше 10 млн. человек, причем большинство — это люди высокой квалификации. Ориентировочные расчеты показывают, что к 1980 г. управление народным хозяйством при существующей методике и технической оснащенности планирования, учета и отчетности потребует привлечения в эту сферу труда всего взрослого населения страны. По мере дальнейшего роста объемов производства значительно увеличивается объем учетной информации, усложняются планирование, учет и управление. Расчеты Научно-исследовательского института труда показывают, что объем учетно-плановой информации СССР оценивается в 40 млрд. показателей в месяц, а к 1975 г. он составит не менее 60 млрд. показателей ежемесячно.

В условиях неизменного уровня технической оснащенности учетно-плановых работ необходимо было бы значительно увеличить количество работников, занятых в этой сфере. Однако, как показывает практика работы промышленных предприятий, такие методы не приводят к желаемым результатам.

Решение этой проблемы возможно лишь путем систематического и неуклонного повышения производительности труда управленческого персонала путем внедрения новейших средств современной вычислительной техники.

К концу 1969 г. в СССР насчитывалось около 2,6 тыс. машиносчетных станций (МСС) и 6,2 тыс. машиносчетных бюро (МСБ), обслуживающих около 87 тыс. предприятий и организаций. Производство электронно-вычислительных машин возникло сравнительно недавно — немногим более 20 лет. В современных условиях выпускается в СССР свыше 20 моделей быстродействующих электронных вычислительных машин. В 1967 г. 800 предприятий и организаций имели в своем составе ЭВМ. В настоящее время распределение вычислительной техники по важнейшим отраслям народного хозяйства выглядит примерно так: 60% в промышленности, 14% в транспорте и связи, 6% в сельском хозяйстве, 4% в строительстве, 4% в торговле, 6% в учреждениях Госбанка и Министерства финансов СССР, 6% в прочих отраслях.

Эти данные свидетельствуют о том, что большая часть вычислительной техники сосредоточена в промышленности, где в настоящее время широко развернулась творческая работа по применению вычислительной техники для совершенствования управления. Тематика выполненных работ с помощью вычислительных машин может быть представлена такими соотношениями: 42,5% научные, инженерно-технические и проектные расчеты; около 5,5% подготовка производства; 9,5% планирование и материально-техническое снабжение; 23,5% оперативное управление и регулирование производства; 19% учет и статистика.

По состоянию на конец 1971 г. черная металлургия имела в своем составе парк ЭВМ, насчитывающий 106 единиц, в том числе 24 ЭВМ «Минск-32» и «Минск-22». Этот парк ЭВМ входит в состав 37 вычислительных центров. В этой отрасли в настоящее время действует 37 АСУ технологическими и производственными процессами.

На ряде металлургических заводов (им. Дзержинского, «Азовсталь», им. Ильича, Магнитогорском комбинате и др.) имеются определенные достижения в области использования современной электронно-вычислительной техники, однако в большинстве своем они направлены на управление технологическими процессами, решение инженерных задач. Экономические расчеты производятся чаще всего в экспериментальном порядке. Так, на Магнитогорском металлургическом комбинате работает управляющая вычислительная машина «Сталь», используемая для оптимального раскрытия проката металла на непрерывно-заготовочном стане 450, что обеспечивает Магнитогорскому комбинату экономию более 25 тыс. кондиционного проката в год.

В доменном производстве вычислительные машины использовались для изучения, контроля и регулирования доменного процесса, было организовано автоматическое управление доменным процессом. Это относится к началу 1954 г., когда на заводе «Азовсталь» начали опробование системы с использованием счетно-решающих устройств для производства вычислений: расхода углерода на 1 т чугуна, рудной нагрузки, соотношения руды и кокса в подаче и минутной производительности печи. В настоящее время на этом заводе решаются задачи по организации оперативного учета в основных цехах завода. Сейчас имеется уже некоторый опыт работы автоматиче-

ских систем регулирования теплового режима процесса с помощью машин на некоторых доменных печах заводов им. Петровского, им. Дзержинского, Криворожского, «Азовсталь».

На заводах «Запорожсталь», Криворожском, «Азовсталь», им. Дзержинского в настоящее время внедряются или прошли производственную проверку работы с применением вычислительных машин как для общезаводского планирования, так и для анализа производства и управления отдельными цехами и участками. Вычислительная машина ЦУМ-1, установленная в диспетчерском пункте доменного цеха завода им. Дзержинского, осуществляет регистрацию и обработку данных оперативно-производственного учета, а также расчет технико-экономических показателей работы отдельных печей и цеха в целом. Для завода им. Ильича разработана система управления чистой группой клетей стана 1700 от управляющей вычислительной машины «Днепр-2».

В течение последних лет в зарубежных странах происходило бурное развитие электронно-вычислительной техники. Все это способствовало интенсивному использованию ее для автоматизации управления производством. В настоящее время наибольшее развитие производство вычислительных машин получило в США.

В США, по данным 1967 г., действовало свыше 40 тыс. современных электронно-вычислительных машин из общего мирового количества около 70 тыс. Однако темпы роста производства вычислительных машин в странах Западной Европы выше, чем в США. Это создает предпосылки для западноевропейских стран через несколько лет догнать США в этой области. Больших успехов в этом направлении добилась Англия, которая к концу 1966 г. имела около 2,3 тыс., а к 1970 г. 7 тыс. единиц общей стоимостью 1,1 млрд. долл. По числу установленных машин (около 3 тыс. единиц) ФРГ к началу 1967 г. занимала второе место в капиталистическом мире после США. Производство вычислительных машин в Японии к концу 1966 г. составило 2,1 тыс. единиц общей стоимостью 537 млн. долл. Уже в 1968 г. количество ЭВМ этой страны достигло 4132 единиц, а в 1970 г. 6718. К 1976 г. прогнозируется произвести 41 тыс. штук ЭВМ. Все эти примеры свидетельствуют о высоких темпах развития электронно-вычислительной техники в капиталистических странах. В табл. 13 приведены данные о количестве

Наличие электронных вычислительных машин
в капиталистических странах

Страны	Средние годовые темпы роста, %	Общее количество вычислительных машин, единиц			
		1960 г.	1969 г.	1975 г.	1980 г.
США	10—13	27000	68000	170000	240000
Япония	20	1900	5600	41000	110000
Канада	23—25	900	3000	Нет св.	Нет св.
Австралия	35	280	1000	То же	То же
Страны Латинской Америки	7	200	440	»	»
Страны Западной Европы	20—25	6000	21000	110000	200000

и стоимости вычислительных машин в капиталистических странах.

Исследования американских специалистов показывают, что применение ЭВМ в сфере управления экономикой позволяет сократить штат управленческого персонала примерно на 11% от общей численности трудящихся и тем самым сэкономить 10—25% фонда заработной платы служащих.

Успешной организации оперативного использования информации в управлении способствует внедрение средств механизации и автоматизации производственных процессов, использование ЭВМ и экономико-математических методов, совершенствование исходной информации, внедрение средств сбора и передачи ее в вычислительный центр.

Значительный объем поступающего сырья в основные цехи завода с подробной характеристикой его по большому количеству признаков (дата, номер накладной, грузоотправитель, грузополучатель, масса груза, род вагона, паспорт о качестве и т. д.) фиксируется в документах первичного учета с дальнейшей передачей и записью этих же данных в других документах как оперативного, так и бухгалтерского учета с отвлечением работников для ведения подобных операций. Например, качественный анализ расходуемого сырья и материалов, а также готовой продукции (агломерата, чугуна), проводимый с периодичностью около 10 раз в сутки по значительному

кругу компонентов (4—8), требует отражения этих данных в документах первичного и вторичного учета с большими затратами времени.

Анализ учета и отчетности производственной деятельности в доменных цехах и на аглофабриках металлургических заводов нашей страны показал, что еще многие трудоемкие операции, особенно по первичному учету производства, выполняются вручную. Например, учет количества готовой продукции как в весовом отделении агломерационного цеха, так и в доменном цехе ведется вручную с записью условно постоянной группы показателей (дата, номер смены, номер бригады, грузоотправитель, грузополучатель и др.), а также меняющихся показателей (номер вагона, вес брутто, вес нетто, номер агрегата), причем такой показатель, как масса нетто, необходимо еще и рассчитывать. А если еще учесть непрерывность процесса производства в этих цехах, выпуск готовой продукции отдельными партиями с незначительными интервалами времени (15—20 мин на аглофабрике), то становится совершенно очевидным большой объем выполняемых учетных операций на указанном участке и возможность образования неточных записей, искажающих действительное положение на производстве.

Но вместе с тем следует отметить, что для уменьшения трудоемкости учетной работы на предприятиях черной металлургии проводятся мероприятия по внедрению средств вычислительной техники, сбора и обработки информации, применяются новые методы и формы учета. Однако работа, проводимая в этом направлении, пока не достаточна и не отвечает современным требованиям. Даже при полной механизации учета, предполагающей машинное ведение всех операций по сбору, передаче, хранению и обработке учетных данных, ряд контрольно-организационных операций учета, выработка командных операций по управлению производственными процессами и принятием решений производится непосредственно человеком.

С другой стороны, документы учета и отчетности при механизированной обработке учетных данных воспринимаются сложно, так как запись показателей производится в зашифрованном виде и требует соответствующей практики для восприятия выдаваемых данных. Поэтому работа машино-счетных станций сосредоточена в основном на выполнении функций трудоемкого бухгалтерского

учета и отдельных разрозненных операций. Вопросы оперативно-технического учета, решение экономических и технологических задач при существующей системе механизации учета на многих предприятиях осуществляются незначительно, а на некоторых предприятиях вообще отсутствуют. Тем не менее, механизация учета повысила производительность труда управленческого персонала, совершенствуя систему учета.

Анализ производственной деятельности на металлургических заводах страны показал, что сейчас механизированной обработке подвергаются такие операции, как учет заработной платы, счетов-фактур, запасов материально-технического снабжения, себестоимости и др. Но следует отметить, что на некоторых металлургических заводах достигнут солидный опыт освоения машино-счетных установок и использования их для целей получения широкого круга показателей.

Большой объем работ по механизации оперативной информации выполнен на заводе «Азовсталь», на котором механизировано свыше 30 участков учетных работ с выдачей 228 табуляграмм при ежемесячном расходе около 600 тыс. перфокарт и при объеме первичной оперативной информации, превышающей 250 тыс. десятичных знаков. Кроме механизации бухгалтерского учета, большое внимание уделяется также механизированной обработке оперативных данных о работе основных цехов и завода в целом. Так, для доменного цеха и аглофабрики были механизированы следующие учетные подразделения: учет поступления, расхода и запасов сырья, основных материалов, топлива и полуфабрикатов; расчет содержания железа в руде и агломерате и учет формирования рудных штабелей; учет производства готовой продукции, брака и отходов; оперативный учет и анализ себестоимости продукции; учет отпущенной продукции, ее реализации и прибыли. Выдаваемая машиносчетными станциями информация используется для оперативно-го руководства по обеспечению основных цехов сырьем, материалами, топливом; для контроля производства агломерата по агломерационным машинам и бригадам, по доменным печам, видам, группам, классам, категориям и маркам чугуна и т. д.

Однако круг решаемых задач в настоящее время на заводе «Азовсталь» не охватывает полного комплекса вопросов по учету производственно-хозяйственной дея-

тельности. Например, не рассматриваются такие важные оперативные учетные показатели, как качественный учет готовой продукции, проверочный расчет шихты, баланс железа, выход шлака и др., при наличии которых повысились бы качество и действенность управления.

Значительный объем работ по механизации оперативного учета агломерационного и доменного производства выполнен на Макеевском металлургическом заводе им. Кирова. При этом в агломерационном цехе была организована машинная обработка информации по решению задач (за сутки и от начала месяца): учета производства агломерата по партиям, лентам, по цеху, продукции II сорта; учета возврата, учета производства по бригадам; учета химического состава агломерата по пробам и по цеху в целом; учета простоев аглолент по причинам; учета технико-экономических показателей по агломерационным машинам, бригадам и цеху в целом. В доменном цехе были механизированы расчеты важнейших показателей, таких как производство чугуна и его качественный состав, текущие простои и работа печи в режиме тихого хода, ряд технико-экономических показателей и др. Проведенная на заводе работа по механизации учета направлена на решение комплексного подхода к разработке системы механизированной обработки учетных показателей, обеспечивая агломерационный и доменный цехи оперативными достоверными данными, устраняя параллелизм в заполнении форм учета на различных производственных участках. Однако и на этом заводе внедрение механизации оперативного учета не включает весь комплекс необходимых данных для управления производством.

Определенный опыт механизации оперативного учета аглодоменного производства накоплен на Донецком заводе, где были широко решены вопросы оперативного учета, на заводах им. Петровского, Криворожском, Енакиевском, Нижне-Тагильском комбинате и др.

Исследование действующих систем механизации оперативного учета в агломерационных и доменных цехах показало отсутствие комплексных систем механизации по необходимому для управления кругу показателей; слабую взаимосвязь оперативного учета с бухгалтерским; отсутствие однотипных форм исходных документов; сложность восприятия выдаваемых табуляграмм; несовершенство информационных потоков; недостаточную

скорость обработки данных по сравнению с ЭВМ. Но даже устранение перечисленных недостатков не позволяет на уровне механизированной обработки данных решать качественно новые задачи, такие как машинное выполнение широкого круга формально-логических операций, машинная оценка выдаваемой информации, выдача таблиц для командных решений. Это возможно лишь при переходе от механизированной обработки информации к автоматизированной. Вопросы автоматизации учета особенно эффективны в условиях создания автоматизированных систем управления при широком внедрении электронно-вычислительной и периферийной техники, использовании экономико-математических методов.

В современных условиях почти на каждом металлургическом предприятии созданы или организуются вычислительные центры с включением в их состав машинно-счетных станций. Обзор работы ИВЦ некоторых заводов свидетельствует о том, что уже сейчас накоплен некоторый опыт по решению экономических задач с использованием ЭВМ.

Однако проведенные исследования, завершившиеся составлением комплекса программ для ЭВМ, в большинстве случаев не всегда внедряются в производство, и главной причиной этого является отсутствие технических средств контрольно-измерительной и весовой техники, средств по предварительному сбору, обработке и вводу информации в ЭВМ. В настоящее время — это главное препятствие во внедрении подсистем автоматизированных систем управления.

Успехи в области использования ЭВМ и счетно-вычислительной техники имеются в зарубежных странах. Известно, что в некоторых странах, особенно в США, за последние 10—12 лет бурно развивается производство счетно-вычислительной техники, оказывающей существенное влияние на организацию учета. Наряду с применением в учете электронных вычислительных машин в США очень часто используется малая механизированная техника, а также ручные записи. Несмотря на широкое производство в США машин различных систем и назначения, применение их в учете остается пока проблемой. Одной из причин такого положения является значительная стоимость обработки информации на таких машинах. С другой стороны, эффективность использования ЭВМ в области учета и управления производственно-хозяйствен-

ной деятельностью зависит от знания возможностей и принципов работы машин, постановки и алгоритмизации задач людьми (экономистами, программистами), роль которых при этом является решающей, ибо вычислительная техника из вспомогательного средства обеспечения учета по его форме должна превратиться в определяющий фактор, отражающий качественную его сторону. А это не всегда имеет место на предприятиях.

Это свидетельствует об одностороннем использовании ЭВМ, о недоиспользовании всех экономических возможностей этой техники. Чтобы применять ЭВМ как информационную машину, например, в США, ученые считают необходимым прежде всего знать и правильно определять технические средства по предварительному сбору, подготовке и передаче информации, а также готовить специалистов, способных эффективно использовать современную вычислительную технику. Что касается выбора технических средств связи, то это пока в США остается проблемой. Приборы и установки быстрой передачи данных имеют высокую стоимость, а кроме того, имеющаяся техника не всегда удовлетворяет требованиям многообразной учетной работы. Поэтому американские предприятия используют наиболее распространенные средства связи: телетайп, телефон. Кроме того, консерватизм, неподготовленность работников учета к новым методам работы является одним из главных затруднений в применении современной вычислительной техники. В американских журналах по учету и вычислительной технике можно встретить высказывания и опасения о том, что стремительный выпуск счетно-вычислительной техники может намного опередить рост численности кадров на этих машинах. По подсчетам американских ученых, необходимо подготовить около 200 тыс. человек, или вдвое больше, чем выпускается в настоящее время операторов, программистов, аналитиков и т. д. В этом направлении в США сейчас проводится большая работа.

Таким образом, анализ существующего состояния информационной базы на металлургических предприятиях нашей страны и за рубежом свидетельствует о том, что в этой области еще очень много проблем.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОПЕРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ ОСНОВНЫХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ЦЕХОВ

Основой разработки методических положений является идейно-теоретическое наследие классиков марксизма-ленинизма, директивные документы съездов и пленумов ЦК КПСС. Главным условием принимается использование электронно-вычислительной техники и экономико-математических методов. В основу разработки методических положений положен системный подход к решению задачи создания рациональной информационной системы в основных цехах.

Суть метода состоит в следующем. Первоначально определяется круг решаемых задач. Критерием оптимального выбора решаемых задач (выдаваемой информации) принимается максимально необходимое количество оперативной информации в номинальном значении для осуществления эффективного управления производством, проведения экономических и технологических исследований, определяемое уровнем интеллектуальных достижений в области производственной деятельности металлургических цехов.

Для решения намеченного круга выдаваемых ЭВМ показателей требуется составить принципиальную крупноблочную схему решения выбранных задач. После чего по каждой задаче необходимо:

- 1) определить круг необходимых первичных показателей и установить рациональные потоки исходной информации;
- 2) дать методические рекомендации по обоснованию условий выбора вариантов состава технических средств по сбору, подготовке и передаче информации (СППИ) в вычислительный центр;
- 3) разработать выдаваемые оптимальные формы результатной информации на основе применения ЭВМ, структуру использования выдаваемой информации по управляющим комплексам;
- 4) составить алгоритмы расчета;
- 5) использовать исходную и выдаваемую информа-

цию для оптимизации задач оперативного анализа, планирования, нормативной базы для планирования и управления в целом.

При разработке каждого звена системы управления используют различные диалектические методы познания: сравнения, анализа, синтеза, математической статистики, экономико-математические методы. Установленная с помощью метода отбора показателей в соответствии с решаемыми задачами необходимая исходная информация классифицируется нижеуказанными способами для удобства хранения, сбора и ввода ее в память ЭВМ.

Исходная информация подразделяется по степени устойчивости на постоянную, условно постоянную, оперативную. Постоянная информация характеризуется показателями, значения которых не меняются со временем (значения логарифмов, атомная и молекулярная массы химических элементов и др.), либо меняются за продолжительный период времени (больше года). Условно постоянная информация отражает данные, которые могут меняться либо за относительно небольшой период времени (пятидневку, неделю, декаду), либо за более длительные временные интервалы (месяц, квартал, полугодие, год).

К оперативной (переменной) информации относятся все те показатели, значения которых меняются более или менее регулярно на протяжении плановых или отчетных периодов.

Кроме того, исходная информация характеризуется и другими свойствами: по виду отображения (буквенная, графическая, цифровая, буквенно-цифровая); по характеру содержания (плановая и нормативная, учетная и отчетная); по форме представления (документ, график, диаграмма и др.); по способу возникновения (автоматическая регистрация показателей и с участием человека в формировании ее); по времени возникновения (один раз в сутки или смену, 3—4 раза в смену и т. д.).

Отобранная в определенных участках по указанным выше признакам первичная информация в виде показателей должна быть оценена количественно в знаках (символах).

Методика расчета объемов исходной информации составлена для трех оценочных положений: максимально-го, среднего и минимального для установления разброса отклонений, имеющих большое значение при техниче-

ком оснащении системы учета и ее реализации в существующих условиях. При этом используются следующие реквизиты: частота возникновения показателя, количество экземпляров однотипных документов, количество источников (агрегатов) одинаковой по назначению первичной информации для максимальной и минимальной разрядности каждого из показателей. Поэтому на каждом оценочном уровне рассчитываются два объема информации. Такая детализация позволит:

по максимальному объему исходных данных при максимальной разрядности показателя обосновать выбор технических средств по сбору, подготовке, передаче и переработке информации на ЭВМ;

по среднему объему оценить реальность используемой информации для стабильных условий работы производственных участков;

по минимальному объему судить о наименьшем фиксировании данных в первичных документах и о возможности ужимания объемов информации с высвобождением времени загрузки технических средств для использования его при решении других задач.

При этом следует отметить, что различие в объемах информации по трем уровням образуется за счет переменной ее части. Постоянная и условно постоянная виды информации остаются неизменными.

Полезность первичной информации целесообразно оценивать коэффициентом использования, который представляет собой отношение общего количества выдаваемых показателей $I_{\text{в}}$ к числу исходных показателей $I_{\text{п}}$ как справочных (постоянных и условно постоянных), так и переменных:

$$K_{\text{и}} = \frac{I_{\text{в}}}{I_{\text{п}}} . \quad (45)$$

Основным условием при этом является установление количества неповторяемых показателей. В том случае, если $I_{\text{в}} > I_{\text{п}}$, то $K_{\text{и}} > 1$, что свидетельствует о многократности использования в преобразованном виде входной информации. При $I_{\text{в}} < I_{\text{п}}$ и $K_{\text{и}} < 1$ можно сделать вывод о проведении ряда обобщений при преобразовании исходных данных либо об их избыточности.

Оценка ликвидации дублирования информации производится с помощью коэффициента дублирования $K_{\text{д}}$

определяющего долю повторяющейся информации в общем объеме переработки ее:

$$K_d = \frac{O_c^n}{O_c}, \quad (46)$$

где O_c^n и O_c — объемы дублируемой информации и всей информации в условиях существующей информационной системы, знаков.

Осуществление унификации первичных документоносителей связано с устранением дублирования ряда показателей. Для определения коэффициента дублирования при условии унификации документов K_d^y предыдущая формула интерпретируется и может быть представлена в следующем виде для любого количества унифицируемых документов:

$$K_d^y = \frac{O_{c_i}^y - O_{n_i}^y}{O_{c_i}^y}, \quad (47)$$

где $O_{c_i}^y$ и $O_{n_i}^y$ — объемы информации i -того первичного документа, подлежащего унификации соответственно до и после его изменения, знаков.

Установление оптимального количества исходных показателей пунктов и периодичности возникновения, объемов первичной информации определяет рациональные потоки ее из различных первичных документов с пунктов зарождения к вычислительному центру завода. Рациональные потоки способствуют упрощению информационных взаимосвязей между производственными участками, устраняют дублирование ряда однотипных документоносителей и показателей.

Составление алгоритмов производится на базе существующих методов расчета показателей. В отдельных случаях действующие методы расчета корректируются или предлагаются новые варианты описания взаимосвязи первичных и выходных данных. Выбор первичной информации и составление алгоритмов находятся в последующей связи с установленными оптимальными задачами результатной информации.

Функционирование информационной системы с применением ЭВМ нельзя представить без технического обеспечения по сбору, подготовке и передаче данных. Для

этого необходимо рассмотреть три варианта периферийного обеспечения техническими устройствами СППИ, являющихся лимитирующим звеном в системе организации оперативного учета, при условии имеющегося в этом комплексе ИВЦ;

1) при использовании автоматических и полуавтоматических средств СППИ;

2) при организации промежуточных пунктов, оборудованных техническими средствами СППИ;

3) при условии существующих средств СППИ.

Наиболее эффективным является первый вариант, поскольку передача исходных данных осуществляется непрерывно из пунктов их возникновения в реальном масштабе времени. Однако в настоящее время металлургические заводы не располагают всеми необходимыми средствами СППИ.

Второй вариант позволит организовать пакетную обработку данных в промежуточных пунктах сбора основных массивов информационных носителей и является реально осуществимым в современных условиях, что обеспечит оперативность использования многих необходимых сведений в управлении производством.

Третий вариант обеспечивает решение всех поставленных выше задач, хотя при этом выявляются некоторые недостатки: запаздывание в сборе, передаче и подготовке первичной информации; возникновение предпосылок появления ошибок и неточных записей исходных показателей и выдача результатов расчета с запаздыванием.

Организация информационной системы производства в основных цехах на указанной выше основе с использованием ЭВМ и периферийных средств сбора, подготовки и передачи производственной информации позволяет: обеспечить оптимальное количество и рациональные потоки первичной информации; унифицировать часть исходных документоносителей; устранить дублирование информации; ликвидировать ряд внутрицеховых информационных потоков; составить унифицированные алгоритмы решения задач оперативного учета производства; обеспечить быструю обработку данных; снизить трудоемкость расчетных операций; повысить полезное использование учетной информации; выдавать максимально необходимую результативную информацию; своевременно (ежедневно, ежесменно) получать сведения о ходе про-

изводства; выявлять наличие брака и некондиционной продукции непосредственно в процессе производства; сократить численность работников, занятых составлением отчетности; осуществлять оперативный анализ производительности металлургических агрегатов; выявлять скрытые производственные резервы; совершенствовать методы оперативного планирования; оперативно уточнять нормативы расхода сырых материалов и топлива, совершенствовать управление производством основных металлургических цехов; использовать разработанные методические положения на любом металлургическом предприятии в аналогичных цехах; организовать единую информационную базу для осуществления эффективного управления.

ГЛАВА IX

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОСНОВНЫХ ЦЕХОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВМ

Применение новых технических средств (ЭВМ) требует расчета экономической эффективности при сравнении функционирования информационной системы в существующих условиях и после ее совершенствования.

В соответствии с Типовой методикой определения экономической эффективности капитальных вложений, утвержденной постановлением Госплана СССР и Президиума АН СССР от 8 сентября 1969 г., в качестве критерия экономической эффективности принимается коэффициент эффективности капитальных затрат на проводимое мероприятие. Величина этого коэффициента должна быть не меньше нормативной по отрасли при проведении конкретного мероприятия, что в итоге способствует приросту национального дохода, являющегося критерием экономической эффективности народного хозяйства.

Расчет экономической эффективности совершенствования информационной системы с применением ЭВМ следует производить по следующим трем составным частям:

1) установление величины экономии затрат внедряемого мероприятия по сравнению с существующими условиями;

2) определение дополнительных эксплуатационных расходов, возникающих при внедрении ЭВМ и на величину которых должна быть скорректирована установленная экономия;

3) расчет величины капитальных вложений на проводимое мероприятие.

*Расчет экономии затрат
при совершенствовании информационной системы
производства с использованием ЭВМ*

При определении экономического эффекта необходимо учитывать снижение трудоемкости на проведение учетных операций и высвобождение за счет этого фактора части управленческого персонала, так как всякая экономия, в конечном счете, сводится к экономии времени.

Использование быстродействующих ЭВМ позволяет значительно ускорить переработку учетной информации и облегчить этот вид деятельности управленческим работникам, а также повысить результаты производственной деятельности подразделений промышленных предприятий. Поэтому выявление эффективности связано, с одной стороны, с высвобождением расчетного числа работников аппарата управления и уменьшением трудоемкости ведения учета, с другой стороны, с повышением качества управления в результате совершенствования оперативного учета производства, способствующего росту объемов выпускаемой продукции. Часть установленной экономии, связанной с повышением качества управления, может быть непосредственно отнесена за счет совершенствования учета, а часть — косвенно, как экономия, образуемая за счет влияния нескольких факторов.

*Расчет экономии затрат
от уменьшения трудоемкости переработки информации
и высвобождения расчетного числа
работников аппарата управления подразделением*

При совершенствовании информационной системы прежде всего необходимо решить вопрос об установлении оптимального количества и рациональности потоков первичной информации, заключающихся в упорядоче-

ний движения документопотоков от пунктов их возникновения до переработки на ЭВМ. При этом сокращаются значительные объемы информации. Часть ликвидируемой информации создает условия для сокращения численности ИТР и служащих рассматриваемых цехов (бухгалтеров, экономистов, заведующих конторой), а оставшая способствует значительному высвобождению времени на ее переработку и использование для творческой деятельности работников этих цехов, связанных с осуществлением учетных операций (бригадиров, мастеров, газовщиков, диспетчеров и др.).

Годовая экономия времени B , чел.-ч по переработке информации определяется по формулам:

$$B = \frac{O_c - O_n}{\Pi} T_r \quad \text{при } O_c > O_n; \quad (48)$$

$$B = 0 \quad \text{при } O_c = O_n; \quad (49)$$

$$B = \frac{(O_c - O_n^I + O_n^{II})}{\Pi} T_r \quad \text{при } O_c < O_n, \quad (50)$$

где O_c и O_n — объем перерабатываемой информации соответственно в условиях существующей информационной системы и после ее совершенствования, знаки/сутки;

Π — производительность переработки информации одним работником учета за 1 ч при средней неменяющейся интенсивности выполнения учетных операций, знаки/чел.-ч;

T_r — годовое число рабочих дней;

O_n^I и O_n^{II} — объем перерабатываемой информации в результате совершенствования информационной системы для одинакового и дополнительного количества решаемых задач, знаки.

Часть высвобождаемого времени работников учета образуется за счет ликвидации дублируемой информации. Ликвидация дублируемой информации экономит в год рабочих часов B^d

$$B^d = B_p^c \cdot K_d \cdot T_r, \quad (51)$$

где B_p^c — бюджет рабочего времени на переработку всей информации в существующих условиях за сутки, чел.-ч/сутки;

K_d — коэффициент, учитывающий объем дублируемой информации в общем ее объеме.

Аналогичным образом устанавливается экономия времени за счет унификации первичных документов.

Высвобождение численности персонала следует определять по числу тех работников, которые в течение рабочего дня полностью загружены учетной деятельностью.

Расчетное число высвобождаемых работников учета $Ч_в$ при его совершенствовании с использованием ЭВМ следует определять по формуле

$$Ч_в = Ч_{п.з} - \frac{О_{п.з} (B_p^c \cdot П - Ч_0 П_c^{н.з})}{П_c \cdot B_p^c \cdot П}, \quad (52)$$

где $Ч_{п.з}$ — численность работников, полностью занятых в течение рабочего дня переработкой информации, человек;

$П_c$ — среднесуточная производительность переработки информации одним человеком, полностью занятым в течение рабочего дня, знаки/чел.-сутки;

$П_c^{н.з}$ — среднесуточная производительность переработки информации одним человеком, не полностью занятым в течение рабочего дня в существующих условиях, знаки/чел.-сутки;

$Ч_0$ — численность работников, не полностью занятых переработкой информации, человек.

Годовая экономия фонда заработной платы за счет сокращения численности управленческих работников $\mathcal{E}_{з.п}^n$ выразится формулой, тыс. руб.:

$$\mathcal{E}_{з.п}^n = \frac{Z_{ср} \cdot Ч_в \cdot M}{1000}, \quad (53)$$

где M — число месяцев в году;

$Z_{ср}$ — среднемесячная заработная плата работника учета, руб.

Совершенствование информационной системы обеспечивает обновление результатной информации для управления. Для этого потребовалось бы увеличить численность работников учета $Ч_d$:

$$C_d = \frac{B_{p.c}^{b.n} (K_o - 1)}{b_p}, \quad (54)$$

$$K_o = \frac{K_{nп}''}{K_{nп}^c}, \quad (55)$$

где $B_{p.c}^{b.n}$ — бюджет рабочего времени на переработку выдаваемой информации в существующих условиях, чел.-ч;

b_p — продолжительность рабочего дня одного работника учета, ч;

K_o — коэффициент обновления выдаваемой информации, определяемый по формуле;

$K_{nп}''$ и $K_{nп}^c$ — коэффициенты полезного использования первичной информации до и после совершенствования информационной базы.

При характеристике выдаваемой информации с использованием ЭВМ следует определять коэффициенты максимально оперативного (например, к 10 ч утра следующих суток) обеспечения выдачи информации для управления K_b и повторяемости выдаваемых показателей K_n , которые определяются по формулам:

$$K_b = \frac{Q_b^m}{Q_b}; \quad (56)$$

$$K_n = \frac{Q_b}{Q_n}, \quad (57)$$

где Q_b^m — количество предлагаемых для выдачи показателей с максимальной оперативностью, шт.;

Q_b — количество всех показателей, выдаваемых в машинограммах, шт.;

Q_n — количество неповторяющихся выдаваемых показателей, шт.

Использование в информационной системе современных ЭВМ обеспечивает быструю обработку данных и значительно сокращает сроки представления информации для управления. Коэффициент быстрогодействия обработки данных K^6 устанавливается по формуле

$$K^6 = \frac{\sum_{j=1}^k D_i^c \cdot C_j^c \cdot \sum_{i'=1}^{k'} D_{i'}^n}{\sum_{j'=1}^k D_{i'}^n \cdot C_{j'}^n \cdot \sum_{i=1}^k D_i^c} \quad (\text{при условии } C_j^c \text{ всегда } > C_{j'}^n, \quad (58)$$

где D_i^c и $D_{i'}^n$ — количество документов i (i')-той группы при j (j')-том сроке представления информации соответственно до и после совершенствования информационной системы, шт.;

C_j^c и $C_{j'}^n$ — j (j')-тый срок представления i (i')-той группы документов (например, к 10 ч утра следующих суток, через сутки и т. д.), соответственно до и после совершенствования информационной системы, ч;

k и k' — количество видов срока представления информации соответственно до и после совершенствования информационной системы.

Расчет экономии затрат от совершенствования управления на базе рационализации информационной системы

Расчет экономии, косвенно зависящей от совершенствования системы. Источником выявления производственных резервов является первичная информация. Совершенствование ее способствует всестороннему, более четкому и своевременному осуществлению мероприятий для повышения эффективности управления производством. Однако относить выявленную экономию полностью за счет совершенствования информационной системы было бы методически неверно, так как выявленные резервы образуются под влиянием нескольких факторов.

Наиболее характерными мероприятиями по выявлению производственных резервов на основании совершенствования информационной системы и анализа в ходе производства являются уменьшение брака и некондиционной продукции, увеличение объема производства за счет снижения простоев по организационным причинам, улучшение усреднения сырья, управление в более опера-

тивном порядке качеством готовой продукции и др. Осуществление этих мероприятий будет способствовать использованию скрытых резервов производства.

Оперативный учет продукции второго сорта и брака непосредственно в процессе производства создает возможность для своевременного устранения причин, влияющих на возникновение некондиционной продукции. Например, в результате нарушения технологии ведения агломерационного процесса образуются куски неспекшейся шихты. Ежесуточный анализ причин образования бракованной продукции и проведение своевременных мероприятий в соответствии с данными оперативного учета позволяют сократить или полностью ликвидировать брак и повысить результаты хозяйственной деятельности. За счет этого фактора экономия затрат по себестоимости

$$P_a^{бр} = \frac{(C_a - C_a^{бр}) \cdot P^{бр}}{1000}, \quad (59)$$

где $P_a^{бр}$ — дополнительная экономия затрат по себестоимости за счет ликвидации брака агломерата, тыс. руб.;

C_a и $C_a^{бр}$ — соответственно себестоимость 1 т агломерата и стоимость 1 т брака, руб/т;

$P^{бр}$ — годовое количество произведенного брака агломерата, т.

Выявление в оперативном порядке второго сорта агломерата и чугуна, отпускаемого цехам завода, способствует росту производства кондиционной продукции по сравнению с действующими нормами. За счет этого увеличивается объем реализуемой продукции цехов:

$$O_{a(ч)}^{IIc} = (C_{a(ч)}^{Ic} - C_{a(ч)}^{IIc}) \frac{P_{a(ч)}^{IIc} \cdot \Delta K_{a(ч)}^{IIc}}{K_{a(ч)}^{IIc} \cdot 1000}, \quad (60)$$

где $O_{a(ч)}^{IIc}$ — дополнительный объем реализованной продукции за счет уменьшения вторых сортов агломерата (чугуна), тыс. руб.;

$P_{a(ч)}^{IIc}$ — годовое производство второго сорта агломерата (чугуна), т;

$\Delta K_{a(ч)}^{IIc}$ — отклонение, определяемое как разница между максимальным и минимальным процентами вторых сортов агломерата (чугуна) за рассматриваемый период, %;

$K_{a(ч)}^{IIc}$ — максимальный процент вторых сортов агломерата (чугуна) за рассматриваемый период, %;

$C_{a(ч)}^{Ic}$ и $C_{a(ч)}^{IIc}$ — расчетные заводские цены агломерата (чугуна) соответственно первого и второго сортов, руб./т.

Совершенствование методов оперативного анализа производства на базе первичных показателей способствует выявлению резервов в производстве чугуна по сравнению с планируемым количеством или с данными, достигнутыми в лучшем периоде. Возможность дополнительного прироста продукции обеспечивает получение экономии на условно постоянной части затрат на производство:

$$\mathcal{E}_a = \frac{C_{y.n} \cdot \Delta P_n^l}{1000}, \quad (61)$$

где \mathcal{E}_a — экономия затрат, образуемая за счет мобилизации резервов, выявленных в ходе проведения оперативного анализа производства на базе первичных показателей, тыс. руб.;

$C_{y.n}$ — условно постоянная часть расходов по переделу, руб./т.

Расчет экономии, непосредственно связанной с совершенствованием учетной информации. Действующие в практике работы аглофабрики методы регистрации информации о расходе агломерационной шихты не отражают истинности потребления сырья на производство, так как оперативный учет сырья производится по утвержденным нормативам, усредняющим величину расхода шихты для различных производственных условий, а учет списания фактического потребления сырья производится по замерам остатков его на конец отчетного периода и сравнения их с учетом на начало периода. И тот, и другой метод не точны и дают различные результаты учитываемых показателей. В то же время шихтовое отделение аглофабрики оборудовано автоматическими взвешивающими устройствами с точным отражением массы расходуемой шихты на диаграммах КИП. Это наиболее точная информация, но она не используется в отчетности цеха из-за отсутствия обработки диаграмм. Вследствие указанного наблюдается расхождение фактически израсходованного количества сырья с тем его количеством, которое находит

отражение в государственной отчетности. Это отрицательно влияет на результаты работы не только аглофабрики, но и доменного цеха, а также завода в целом.

В результате проведенного исследования методов учета расходуемой агломерационной шихты выявлено следующее:

при сравнении фактического расхода шихты по данным обработанных диаграмм отдела КИП и списания ее по актам о замерах сырья на рудном дворе имеется количественное несоответствие с относительно небольшими отклонениями;

при сравнении фактического списания по двум указанным методам с оперативным учетом по нормативам обнаруживаются резкие отклонения в количестве расходуемого сырья и нарушения соотношения компонентов его по сравнению с планом. В результате этого данные оперативного учета не принимаются во внимание, отвлекается значительное количество времени на его ведение и допускается значительное несоответствие планируемых показателей по расходу сырья за счет неправомерного, большего потребления одного вида шихты вместо другого. Это приводит не только к нарушению процесса производства и количественного состава плановых запасов необходимого сырья, но и к ухудшению результатов работы взаимосвязанных производственных подразделений.

Например, использование в агломерационном процессе большего, чем по нормативу, количества аглоруды и колошниковой пыли вместо меньшего, чем по плану, количества концентрата приводит к перерасходу фактических затрат на производство агломерата при соответственно равных плановых ценах, нивелирующих влияние цен, сложившихся в отчетном периоде.

Годовые потери аглофабрики за счет нарушения соотношения расходуемых компонентов железорудной части шихты $P_a^ж$ следует определять по формуле, тыс. руб.;

$$P_a^ж = \frac{C_{ар}^п (R_{ар}^о - R_{ар}^п) + C_{к}^п (R_{к}^о - R_{к}^п) + C_{к.п}^п (R_{к.п}^о - R_{к.п}^п)}{1000}, \quad (62)$$

где $C_{ар}^п$, $C_{к}^п$, $C_{к.п}^п$ — цена одной тонны по плану соответственно аглоруды, концентрата, колошниковой пыли, руб./т;

$R_{ар}^o$, $R_{к}^o$, $R_{к.п}^o$ — расход на годовое производство агломерата по отчету соответственно аглоруды, концентрата, колошниковой пыли, т;

$R_{ар}^п$, $R_{к}^п$, $R_{к.п}^п$ — то же, по плану.

При сопоставлении показателей расхода железорудосодержащих компонентов шихты при устранении влияния качества потребляемых сырых материалов по фактическому списанию на основании актов и по плановым нормативам и при отсутствии срывов в поставках сырья устанавливается расчетное количество железа, вносимого в готовый агломерат. Если по отчету расчетным путем обнаружится более высокое содержание железа в агломерате, чем по плану и по фактическому определению в химической лаборатории, имеют место потери железа, %:

$$Ж_{п} = Ж^p - Ж^ф, \quad (63)$$

где $Ж^p$ — содержание железа в агломерате, установленное расчетным путем, %;

$Ж^ф$ — содержание железа в агломерате, определенное в химической лаборатории, %.

Потери железа, в частности, вызываются тем, что нарушается планируемое соотношение расходующихся компонентов шихты из-за отсутствия точного взвешивания автоматическими приборами, потребляются в большом количестве сырые материалы с пониженным содержанием железа и др. Использование агломерата с пониженным содержанием железа уменьшает производительность доменных печей.

При загрузке в доменную печь агломерата собственного производства и привозного следует производить корректировку потерь железа на величину доли собственного агломерата по формуле

$$Ж_{п}^c = Ж_{п} \cdot K_a^c, \quad (64)$$

где $Ж_{п}^c$ — потери железа в доменном цехе за счет использования собственного агломерата с пониженным содержанием железа, %;

K_a^c — коэффициент, учитывающий долю собственного агломерата в общем его количестве, расходуемом в доменном цехе.

Следовательно, в доменном цехе устанавливается влияние изменения содержания железа в шихте на вели-

чину \mathcal{J}_n^c , причем другие факторы (условия плавки, качество остальных сырых материалов) принимаются неизменными, на уровне достигнутых результатов.

Рассмотрение факторов повышения содержания железа в доменной шихте следует увязывать с уменьшением кремнистой породы сырых материалов. Среднее содержание кремнезема в железорудной части шихты C^{Si} следует определять по формуле, %:

$$C^{Si} = \frac{\sum_{i=1}^m R_i K_i^{Si} K_i^W}{\sum_{i=1}^m R_i K_i^W} \cdot 100, \quad (65)$$

где R_i — расход железорудного i -того компонента доменной шихты, кг/т чугуна;

K_i^{Si} — коэффициент, учитывающий содержание кремнезема в i -том компоненте шихты;

K_i^W — коэффициент, учитывающий содержание влаги в i -том компоненте шихты;

m — количество железорудных компонентов доменной шихты.

При повышении содержания железа в шихте на величину \mathcal{J}_n^c содержание кремнезема в железорудных компонентах шихты C_1^{Si} составит

$$C_1^{Si} = C^{Si} - \mathcal{J}_n^c. \quad (66)$$

Снижение среднего содержания кремнезема позволит удалить из шихты доменных печей пустую породу и установить величину ее в кг на 1 т чугуна Π_n по формуле

$$\Pi_n = \sum_{i=1}^m R_i \cdot K_i^W \cdot \frac{\mathcal{J}_n^c}{100}. \quad (67)$$

При этом снижается расход окиси кальция (CaO) на ошлакование высвобождаемой пустой породы в кг на 1 т чугуна R^{CaO} , определяемый так:

$$R^{CaO} = \Pi_n \cdot O_{ш}, \quad (68)$$

где $O_{ш}$ — основность шлака по данным отчетного периода.

Уменьшение CaO требует снижения расхода известняка в кг на 1 т чугуна R_{II} , которое определяется по формуле

$$R_{II} = \frac{R^{CaO} \cdot 100 (R_{II}^o + R_{II}^d)}{C_o^{II} R_{II}^o + C_d^{II} R_{II}^d + C_d^{MgO} R_{II}^d + C_o^{SiO_2} R_{II}^o + C_d^{SiO_2} R_{II}^d}, \quad (69)$$

где C_o^{II} , C_d^{II} — содержание извести соответственно в обычном и доломитизированном известняках, %;

C_d^{MgO} — содержание MgO в доломитизированном известняке, %;

$C_o^{SiO_2}$, $C_d^{SiO_2}$ — содержание кремнезема соответственно в обычном и доломитизированном известняках, %;

R_{II}^o , R_{II}^d — расход соответственно известняков обычного и доломитизированного на 1 т чугуна, кг/т.

При работе доменных печей с меньшим количеством известняка экономится кокс R_k , количество которого в кг на 1 т чугуна устанавливается по формуле

$$R_k = R_{II} \cdot K^k, \quad (70)$$

где K^k — коэффициент, учитывающий снижение расхода кокса в связи с уменьшением потребления в шихте известняка.

За счет снижения расхода кокса и известняка под влиянием изменения содержания железа в шихте при выплавке 1 т чугуна высвобождается полезный объем доменных печей $O_{д.п}$, м³, определяемый по формуле

$$O_{д.п} = \left(\frac{R_{II}}{1500} + \frac{R_k}{500} \right) \cdot (1 - 0,125), \quad (71)$$

где 1500 и 500 — насыпные массы соответственно известняка и кокса, кг/м³;

0,125 — коэффициент деформации (уминки) материала при работе на коксе.

Объем проплавленных шихтовых материалов в доменных печах $O_{п.ш}$ выразится формулой, м³:

$$O_{п.ш} = \sum_{\varphi=1}^z \frac{R_{\varphi}}{N_{\varphi}}, \quad (72)$$

где R_{ϕ} — расход ϕ -того компонента доменной шихты, кг/т;

N_{ϕ} — насыпная масса ϕ -того компонента доменной шихты, кг/м³;

z — количество компонентов доменной шихты.

На основе проведенного выше расчета определяется рост производительности доменных печей D за счет повышения содержания железа в агломерате на величину $J_{п}^c$, %:

$$D = \frac{O_{д. п.} \cdot 100}{O_{п. ш.} \cdot (1 - 0,125)} \quad (73)$$

Это составит в тоннах

$$D_{т} = P_{ч} \cdot \frac{D}{100}, \quad (74)$$

где $P_{ч}$ — годовое производство чугуна, т.

Экономия на условно постоянных расходах за счет увеличения производства $D_{т}$ -ного количества чугуна $\mathcal{E}_{ч}$ определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{ч} = \frac{C_{у. п.} \cdot D_{т}}{1000}. \quad (75)$$

Экономия, образуемая за счет уменьшения расхода известняка $\mathcal{E}_{п}$, при повышении содержания железа в агломерате определится так

$$\mathcal{E}_{п} = C_{п} \cdot \frac{R_{к}}{1000} \cdot \frac{P_{ч} + D_{т}}{1000}, \quad (76)$$

где $C_{п}$ — цена 1 т известняка, руб/т.

Экономия, получаемая за счет сокращения расхода кокса $\mathcal{E}_{к}$, определяется аналогично:

$$\mathcal{E}_{к} = C_{к} \cdot \frac{R_{к}}{1000} \cdot \frac{(P_{ч} + D_{т})}{1000}, \quad (77)$$

где $C_{к}$ — цена 1 т кокса, руб/т.

Снижение расхода кокса влечет за собой уменьшение количества дутья на 1 т чугуна, в связи с чем экономия $\mathcal{E}_{д}$ выразится формулой, тыс. руб.:

$$\mathcal{E}_{д} = C_{д} \cdot \frac{R_{к}}{1000} \cdot \frac{P_{ч} + D_{т}}{1000} \cdot \frac{R_{д}}{R_{к/т}}, \quad (78)$$

где C_d — цена 1000 м³ дутья, руб./тыс. м³;

R_d — расход дутья на 1 т чугуна, тыс. м³/т;

$R_{к/г}$ — расход кокса на 1 т чугуна, т/т.

Однако экономия за счет меньшего расхода кокса вызывает снижение выхода колошникового газа и тем самым уменьшает объем реализации от отпуска побочной продукции доменного цеха $\Pi_{д}^{к.г}$, определяемый по формуле

$$\Pi_{д}^{к.г} = C^{к.г} \cdot \frac{R_k}{1000} \cdot \frac{P_{ч} + D_{т}}{1000} \cdot \frac{R^{к.г}}{R_{к/г}}, \quad (79)$$

где $C^{к.г}$ — цена 1000 м³ колошникового газа, руб./тыс. м³;

$R^{к.г}$ — количество доменного газа, приходящегося на 1 т чугуна и реализуемого покупателям, тыс. м³.

При повышении содержания железа в агломерате уменьшается расход агломерата на производство того же количества чугуна и годовая экономия затрат по себестоимости за счет этого фактора $\mathcal{E}_a^ч$ определяется по такой зависимости:

$$\mathcal{E}_a^ч = C_a \cdot \frac{R_a - \frac{Ж^с \cdot 100}{C^{Fe} + Ж_{п}^с}}{1000} \cdot \frac{P_{ч} + D_{т}}{1000}, \quad (80)$$

где R_a — расход собственного агломерата на 1 т чугуна, кг/т;

$Ж^с$ — количество железа, содержащегося в собственном агломерате, расходуемом на 1 т чугуна, кг;

C^{Fe} — среднее содержание железа в собственном агломерате, %.

Таким образом, при использовании более точного метода учета расходуемого сырья на производство агломерата с помощью автоматической весовой техники в соответствии с планируемым составом шихты создается возможность получения агломерата с содержанием железа на уровне планового задания или выше его.

Повышение содержания железа в агломерате на величину $Ж_{п}^с$ обеспечивает экономию затрат по двум рассматриваемым цехам $\mathcal{E}^ж$ в количестве, устанавливаемом по формуле, тыс. руб.:

$$\mathcal{E}^ж = \Pi_a^ж + \mathcal{E}_ч + \mathcal{E}_и + \mathcal{E}_к + \mathcal{E}_д - \Pi_{д}^{к.г} + \mathcal{E}_a^ч. \quad (81)$$

Общая экономия затрат, образуемая в результате совершенствования информационной системы производства аглофабрики и доменного цеха при применении ЭВМ, складывается из экономии фонда заработной платы за счет сокращения численности и экономии затрат от повышения качества управления, зависящей непосредственно от совершенствования учета. Она определяется по формуле, тыс. руб.

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{з.п}^{\text{б}} + \mathcal{E}^{\text{ж}}. \quad (82)$$

РАСЧЕТ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ

Эксплуатационные расходы, связанные с использованием ЭВМ для решения задач управления производством $Z_{\text{экс}}$, рассчитываются по формуле, тыс. руб.:

$$Z_{\text{экс}} = \frac{\Phi_3 + Z_a + Z_{\text{эл}} + Z_p + Z_m + Z_{\text{всп}} + Z_{\text{пр}}}{1000}, \quad (83)$$

где Φ_3 — годовой фонд основной и дополнительной заработной платы персонала, обслуживающего ЭВМ, руб.;

Z_a — сумма годовых амортизационных отчислений, руб.;

$Z_{\text{эл}}$ — стоимость электроэнергии, потребляемой ЭВМ, руб.;

Z_p — стоимость запасных частей и материалов, затрачиваемых на ремонт ЭВМ, руб.;

Z_m — затраты материалов, связанные с эксплуатацией ЭВМ, руб.;

$Z_{\text{всп}}$ — затраты на вспомогательное оборудование и инвентарь, руб.;

$Z_{\text{пр}}$ — прочие расходы, руб.

Определение фонда заработной платы Φ_3 следует вести для работников, дополнительно необходимых в связи с совершенствованием информационной системы и для тех, которые непосредственно обслуживают ЭВМ. При этом должны учитываться фонд основной и дополнительной заработной платы и отчисления на социальное страхование.

Годовой фонд заработной платы дополнительно требуемого числа работников по обработке информации с помощью ЭВМ $\Phi_3^{\text{д}}$ определяется по формуле, руб.:

$$\Phi_3^{\text{д}} = \frac{B_{\text{п}}^{\text{д}}}{B_{\text{р}}} \cdot (Z_{\text{ср}}^{\circ} + Z_{\text{ср}}^{\circ} \cdot K_3) \cdot M, \quad (84)$$

где $Z_{\text{ср}}^{\text{об}}$ — среднемесячная основная заработная плата работника ИВЦ, руб.;

K_3 — коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату и отчисления на социальное страхование ($K_3 \approx 0,28$);

B_p' — бюджет рабочего времени на обработку информации дополнительно требуемыми работниками ИВЦ, ч/сутки.

Установление годового фонда заработной платы для работников, связанных с обслуживанием ЭВМ $\Phi_3^{\text{об}}$ в части решаемых задач для двух цехов, следует производить с учетом требуемых машино-часов работы ЭВМ для этих задач:

$$\Phi_3^{\text{об}} = \sum_{\lambda}^f (Z_{\text{ср}}^{\text{об} \cdot \lambda} + Z_{\text{ср}}^{\text{об} \cdot \lambda} \cdot K_3) \cdot M \cdot \frac{T_{\text{сов}}}{T_{\text{п}}}, \quad (85)$$

где $Z_{\text{ср}}^{\text{об} \cdot \lambda}$ — среднемесячная основная заработная плата λ -ного работника обслуживания ЭВМ, руб.;

f — численность работников ИВЦ, занятых обслуживанием ЭВМ, человек;

$T_{\text{сов}}$ — требуемое годовое количество машиночасов работы ЭВМ для решения предлагаемых задач, ч;

$T_{\text{п}}$ — полный годовой фонд времени работы ЭВМ, ч.

Следовательно, Φ_3 определяется как сумма двух составляющих:

$$\Phi_3 = \Phi_3^{\text{д}} + \Phi_3^{\text{об}}. \quad (86)$$

Остальные составляющие формулы (83) определяются так:

$$Z_a = 0,1 (C_3 + C_3^{\text{д}} + C_3) \cdot \frac{T_{\text{сов}}}{T_{\text{п}}}; \quad (87)$$

$$Z_{\text{эл}} = 0,007 (C_3 + C_3^{\text{д}}) \cdot \frac{T_{\text{сов}}}{T_{\text{п}}}; \quad (88)$$

$$Z_p = 0,04 (C_3 + C_3^{\text{д}}) \cdot \frac{T_{\text{сов}}}{T_{\text{п}}}; \quad (89)$$

$$Z_m = 0,02 (C_3 + C_3^{\text{д}}) \cdot \frac{T_{\text{сов}}}{T_{\text{п}}}; \quad (90)$$

$$Z_{\text{всп}} = 0,03 (C_3 + C_3^{\text{д}}) \cdot \frac{T_{\text{сов}}}{T_{\text{п}}}; \quad (91)$$

$$Z_{\text{пр}} = 0,03 (C_3 + C_3^{\text{д}}) \cdot \frac{T_{\text{сов}}}{T_{\text{п}}}, \quad (92)$$

где C_3 — стоимость применения ЭВМ для решения задач, руб.;

$C_3^{\text{д}}$ — стоимость дополнительного оборудования для ЭВМ), руб.

C_3 — стоимость здания ИВЦ, руб.;

0,1; 0,007; 0,04;

0,02; 0,03; 0,03 — коэффициенты, учитывающие соответственно затраты на амортизацию, электроэнергию, ремонт, материалы, эксплуатацию вспомогательного оборудования, прочие расходы.

РАСЧЕТ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ, ИДУЩИХ НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА

Величину капитальных затрат, связанных с использованием ЭВМ для совершенствования информационной системы производства, следует определять не только по стоимости ЭВМ K_3 и вспомогательного оборудования ($K_3^{\text{в}}$), связанного с ней эксплуатационно, а также с учетом предпроизводственных затрат $K_{\text{п}}$.

Расчет капитальных затрат, учитывающих стоимость ЭВМ, необходимо производить в доле используемого машинного времени для решаемых задач совершенствования информационной системы производства в агломерационном и доменном цехах. Тогда капитальные затраты за счет указанного фактора K_3 определяются по формуле, тыс. руб.:

$$K_3 = 1,1 \cdot \frac{T_{\text{сов}}}{T_{\text{п}}} \cdot \frac{(C_3 + C_{\text{с.р}})}{1000}, \quad (93)$$

где 1,1 — коэффициент, учитывающий затраты времени на профилактические осмотры и ремонты ЭВМ;

$C_{\text{с.р}}$ — стоимость строительства и реконструкции помещения ИВЦ (около 35% от стоимости ЭВМ), руб.

Капитальные затраты на вспомогательное оборудование K_3^n составляют примерно 12% от стоимости ЭВМ. В это оборудование включаются средства вентиляции, отопления, кондиционирования воздуха, контроля неисправностей и др.

Предпроизводственные затраты связаны с проведением научных исследований, разработкой и отладкой программ, их экспериментальной проверкой. Величина предпроизводственных затрат $K_{п}$ в тыс. руб., устанавливается по следующей формуле:

$$K_{п} = \Phi_{п.з} + Z_{ком} + Z_{пр}^{п.з}, \quad (94)$$

где $\Phi_{п.з}$ — затраты на заработную плату проектировщиков информационной системы, тыс. руб.;

$Z_{ком}$ — затраты на служебные командировки, тыс. руб.;

$Z_{пр}^{п.з}$ — прочие предпроизводственные затраты, социальное страхование, расход материалов, накладные расходы, тыс. руб.

Затраты на заработную плату проектировщиков в свою очередь определяются по формуле

$$\Phi_{п.з} = \frac{\sum_{j=1}^{\psi} Z_j \cdot t_{п.з}}{1000}, \quad (95)$$

где Z_j — размер должностного оклада j -той категории проектировщика (научные сотрудники, инженеры-экономисты, математики), руб.;

ψ — количество категорий проектировщиков;

$t_{п.з}$ — длительность периода, необходимого на производственное исследование, месяцы.

Затраты на служебные командировки $Z_{ком}$ устанавливаются в определенном отношении к фонду заработной платы $\Phi_{п.з}$:

$$Z_{ком} = 0,2 \Phi_{п.з}, \quad (96)$$

где 0,2 — коэффициент, учитывающий затраты на командировочные расходы и определяемый отношением затрат на командировки к фонду заработной платы по смете расходов на проектирование системы.

Аналогичным образом определяются прочие пред- производственные затраты $Z_{\text{пр}}^{\text{п.з}}$, и величина их может быть выражена формулой, тыс. руб.:

$$Z_{\text{пр}}^{\text{п.з}} = 0,8 \Phi_{\text{п.з}}, \quad (97)$$

где 0,8 — коэффициент, учитывающий прочие предпро- изводственные затраты по отношению к фон- ду заработной платы проектировщиков.

Общая сумма капитальных затрат на совершенство- вание информационной системы производства K^y опреде- ляется так:

$$K^y = K_3 + K_3^B + K_{\text{п}}. \quad (98)$$

В результате проведенного выше расчета экономиче- ской эффективности совершенствования информаци- онной системы производства в рассматриваемых производ- венных подразделениях устанавливается коэффициент эффективности $K_{\text{эф}}$, определяемый по формуле

$$K_{\text{эф}} = \frac{\mathcal{E} - Z_{\text{экс}}}{K^y}. \quad (99)$$

Срок окупаемости затраченных капитальных вложе- ний $T_{\text{эф}}$ выразится формулой

$$T_{\text{эф}} = \frac{K^y}{\mathcal{E} - Z_{\text{экс}}}. \quad (100)$$

Пример расчета экономической эффективности совершенствования информационной системы производства

Пример расчета экономической эффективности сделан для условий работы аглофабрики и доменного цеха завода «Запорожсталь».

На основе проведенного исследования существующей информационной системы было установлено, что средне- суточный объем перерабатываемой информации равен 882204 знаков. На переработку этой информации затра- чивается 513,8 чел.-ч при занятости 183 человек, участву- ющих в ведении в большей или меньшей степени учет- ных операций для двух цехов. За один час перерабаты- вается 1717 знаков. При условии совершенствования информационной системы объем перерабатываемой ин-

формации будет равен 218570 дес. зн. При 307 рабочих днях в году экономия времени составит

$$B = \frac{882\,204 - 218\,570}{1717} \cdot 307 = 118\,656 \text{ чел.-ч.}$$

Часть этой экономии времени образуется за счет ликвидации дублируемой информации, занимающей в общем объеме ее 36,3%.

Тогда

$$B^a = 513,8 \cdot 0,363 \cdot 307 = 57258 \text{ чел.-ч.}$$

Совершенствование исходных документоносителей в части их унификации позволяет только по двум документам («Накладной-сертификату» и «Отвесной-накладной») сэкономить за год соответственно 2008 и 1504 чел.-ч при сокращении 28015 знаков:

$$B^y = \left(\frac{70\,400 - 51\,200}{70\,400} \cdot 24 + \frac{25\,130 - 16\,315}{25\,130} \cdot 14 \right) \cdot 307 = 3512 \text{ чел.-ч.}$$

Снижение трудоемкости переработки информации за счет сокращения объемов ее при равной интенсивности переработки информации за один час (1717 знаков) в 4 раза

$$K_T = \frac{513,8 \cdot 1717}{218\,570} = 4,04$$

позволяет высвободить часть работников учета, полностью занятых в течение рабочего дня ведением учетных операций. В существующих условиях в двух цехах таких работников насчитывается 13 человек и среднесуточная производительность каждого составляет 12034 знаков/сутки. Количество работников учета не полностью занятых ведением учета составляет 170 человек. Среднесуточная производительность одного работника, не полностью занятого в течение рабочего дня ведением учета, равна 4270 знаков, т. е. $\frac{882204 \cdot 422,8}{513,8 \cdot 170}$, где 422,8 — бюджет рабочего времени работников, не полностью занятых ведением учета, чел.-ч/сутки. Тогда количество высвобождаемых работников учета составит 10 человек:

$$Ч_B = 13 - \frac{218\,570 (513,8 \cdot 1717 - 170 \cdot 4270)}{12034 \cdot 513,8 \cdot 1717} = 10 \text{ человек.}$$

Это обеспечивает экономию фонда заработной платы:

$$\mathcal{E}_{\text{э.п}} = \frac{100,0 \cdot 10 \cdot 12}{1000} = 12 \text{ тыс. руб.}$$

Выдача максимально необходимой информации для управления на основе минимальной исходной информации оценивается с помощью коэффициента обновления выдаваемой информации K_0 , величина которого зависит от коэффициента использования первичной информации ($K_{\text{п.п}}$). В условиях совершенствования учета $K_{\text{п.п}}$ равен:

$$K_{\text{п.п}} = \frac{3190}{985} = 3,24 \text{ (в существующих условиях 1,43).}$$

Тогда $K_0 = \frac{3,24}{1,48} = 2,2$ (по сравнению с существующими условиями).

При оценке выдаваемой информации с точки зрения максимальной оперативности ее представления для управления и повторяемости выдаваемых показателей получены следующие результаты:

$$K_{\text{в}} = \frac{15\,988}{16\,468} = 0,97; \quad K_{\text{п}} = \frac{17\,871}{14\,660} = 1,22.$$

В существующих условиях $K_{\text{в}} = 0,14$; $K_{\text{п}} = 4,1$.

Использование ЭВМ для решения задач учета обеспечивает быструю обработку учетных данных, оцениваемую с помощью коэффициента быстродействия $K^{\text{б}}$:

$$K^{\text{б}} = \frac{(15 \cdot 10 + 6 \cdot 15 + 5 \cdot 34 + 2 \cdot 58 + 178 \cdot 2 + 778 \cdot 3 + 10 \cdot 802) \cdot 51}{(49 \cdot 10 + 2 \cdot 34) \cdot 43} = 24.$$

Решение предлагаемых задач учета существующими методами потребовало бы 66 человек:

$$r_{\text{д}} = \frac{385,0 \cdot (2,2 - 1)}{7} = 66 \text{ человек.}$$

Анализ сортности выпускаемой продукции на базе совершенствования информационной системы выявил следующее: годовое производство бракованного агломерата составило 4851 т. С учетом того, что его использование в производстве осуществлялось по более низкой стоимости (на 6,9 руб. ниже себестоимости), результаты аглофабрики по хозрасчетной деятельности уменьшаются на 33,5 тыс. руб.:

$$П_a^{бр} = \frac{(11,60 - 4,70) \cdot 4851}{1000} = 33,5.$$

Выявление в оперативном порядке второго сорта агломерата и чугуна способствует росту производства кондиционной продукции.

Общая резервная экономия за счет реализации дополнительного количества первосортной продукции образуется в зависимости от отклонения между максимальным и минимальным количеством вторых сортов в рассматриваемом периоде. Для данных условий она составила:

а) по дополнительной реализации агломерата:

$$O_a^{IIc} = (13,45 - 10,76) \cdot \frac{121\,194 \cdot 0,45}{1000 \cdot 2,15} = 68,2 \text{ тыс. руб.};$$

б) по дополнительной реализации чугуна, идущего в мартеновский цех:

$$O_{ц}^{IIc} = (60,85 - 48,68) \cdot \frac{105\,153 \cdot 1,84}{1000 \cdot 3,84} = 613,2 \text{ тыс. руб.};$$

в) по дополнительной реализации чугуна, идущего в литейные цехи:

$$O_{ч}^{IIc} = (65,17 - 52,14) \cdot \frac{116\,060 \cdot 17,89}{1000 \cdot 30,7} = 881,2 \text{ тыс. руб.}$$

Общая экономия от реализации дополнительного количества первосортной продукции составит 1562,6 тыс. руб.

Проведение оперативного анализа производительности металлургических агрегатов на базе учета первичных факторов обеспечивает возможность получения дополнительного количества выпускаемой продукции в размере 139266 т чугуна за год. Так как прирост выпуска продукции не влияет на долю условно постоянных расходов, резервная экономия за счет этого фактора составит

$$Э_a = \frac{1,62 \cdot 139\,266}{1000} = 225,6 \text{ тыс. руб.}$$

Использование эффективного метода учета расхода шихты на производство (автоматическая весовая техника) в соответствии с планируемым соотношением компонентов шихты обеспечит выявление следующих резервов:

а) за счет нарушения соотношения расходуемых компонентов железорудной части шихты в производственном процессе аглофабрики обнаруживаются следующие от-

клонения: перерасходовано аглоруды 166759 т, колошниковой пыли 31123 т, недоиспользовано концентрата 122235 т. За счет этого годовые потери аглофабрики составляют:

$$P_a^{\text{ж}} = \frac{7,67 (2\,057\,352 - 1\,890\,593) + 1,20 \cdot (341\,519 - 310\,396) + 10,05 \cdot (3\,009\,942 + 3\,132\,177)}{1000} = 87,9 \text{ тыс. руб.};$$

б) нарушение режима работы аглофабрики отражается на результатах работы доменного цеха за счет использования агломерата с пониженным содержанием железа. Расчетным путем при сопоставимости исходных данных установлено, что содержание железа в агломерате должно было составить 53,3%. Фактически содержание железа составило 52,53%, т. е. на 0,8% ниже расчетного. В доменном цехе из общего количества потребляемого агломерата 83,1% составляет агломерат собственного производства, поэтому потери железа составят:

$$Ж_{\text{п}}^{\text{с}} = 0,8 \cdot 0,831 = 0,7\%.$$

Это влечет за собой уменьшение кремнистой породы расходуемых сырых материалов, количество которой при неизменном содержании железа равно

$$C^{\text{Si}} = \frac{(13 \cdot 1,862 \cdot 0,960 + 1554 \cdot 0,1027 + 303 \cdot 0,0792) \cdot 100}{13 \cdot 0,960 + 1554 + 303} = 9,95\%.$$

При повышении содержания железа в шихте на 0,7% содержание кремнезема в железорудных компонентах составит

$$C_1^{\text{Si}} = 9,95 - 0,7 = 9,25\%.$$

Снижение среднего содержания кремнезема позволяет удалить из шихты доменных печей пустую породу в количестве:

$$P_{\text{п}} = (13 \cdot 0,960 + 1554 + 303) \cdot \frac{0,7}{100} = 13,09 \text{ кг/т чугуна.}$$

При этом снижается расход окиси кальция:

$$R_{\text{CaO}}^{\text{CaO}} = 13,09 \cdot 1,22 = 15,97 \text{ кг/т чугуна.}$$

Уменьшение окиси кальция требует снижения расхода известняка:

$$R_{\text{н}} = \frac{15,97 \cdot 100 \cdot (0,007 + 0,033)}{3,26 \cdot 0,007 + 41,21 \cdot 0,033 + 8,1 \cdot 0,033 + 1,03 \cdot 0,007 + 1,5 \cdot 0,033} = 32,88 \text{ кг/т чугуна.}$$

При работе доменных печей с меньшим количеством известняка экономится кокс:

$$R_{\text{к}} = 32,88 \cdot 0,4 = 13,15 \text{ кг/т чугуна.}$$

Уменьшение расхода кокса и известняка под влиянием изменения содержания железа в шихте высвобождает часть полезного объема доменных печей:

$$O_{\text{д. п}} = \left(\frac{32,88}{1500} + \frac{13,15}{500} \right) \cdot (1 - 0,125) = 0,0422 \text{ м}^3.$$

Объем проплавления шихтовых материалов в доменных печах равен

$$O_{\text{п. ш}} = \frac{13}{2500} + \frac{1857}{1500} + \frac{11}{1650} + \frac{66}{1500} + \frac{36}{2000} + \frac{509}{500} = 2,330 \text{ м}^3/\text{т.}$$

Тогда высвобождаемый объем доменных печей обеспечивает рост производительности их на 2,07%:

$$D = \frac{0,0422 \cdot 100}{2,330 \cdot (1 - 0,125)} = 2,07\%.$$

Это составит:

$$D_{\text{т}} = 3627789 \cdot \frac{2,07}{100} = 75095 \text{ т.}$$

Экономия на условно постоянных расходах за счет увеличения производства чугуна на 75095 т составит

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{1,62 \cdot 75095}{1000} = 121,7 \text{ тыс. руб.}$$

Дополнительный прирост чугуна обеспечивает экономию, образуемую за счет уменьшения расхода известняка при повышении содержания железа в агломерате:

$$\mathcal{E}_{\text{н}} = \frac{2,97 \cdot 32,88 \cdot (3\,627\,789 + 75095)}{1000} = 361,6 \text{ тыс. руб.}$$

Аналогично определяется экономия затрат за счет сокращения расхода кокса:

$$\mathcal{E}_{\text{к}} = \frac{41,38 \cdot 13,15 \cdot (3\,627\,789 + 75095)}{1000 \cdot 1000} = 2014,9 \text{ тыс. руб.}$$

Снижение расхода кокса влечет за собой уменьшение расхода дутья на 1 т чугуна. Экономия за счет этого фактора равна:

$$\mathcal{E}_d = \frac{0,60 \cdot 13,15 \cdot (3\,627\,789 + 75095)}{1000 \cdot 1000} \cdot \frac{1,684}{0,509} = 96,7 \text{ тыс. руб.}$$

Меньший расход кокса снижает выход колошникового газа, за счет чего уменьшается объем реализации побочной продукции доменного цеха на величину:

$$П_{д}^{к.г} = \frac{1,10 \cdot 13,15 \cdot (3\,627\,789 + 75095)}{1000 \cdot 1000} \cdot \frac{1,182}{0,509} = 124,4 \text{ тыс. руб.}$$

Повышение содержания железа в агломерате позволяет уменьшить расход его на производство того же количества чугуна. Тогда экономия затрат по себестоимости составит

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_a^ч &= 11,61 \cdot \left(\frac{1554 - \frac{816,32 \cdot 100}{52,53 + 0,7}}{1000} \right) \cdot \left(\frac{3\,627\,789 + 75095}{1000} \right) = \\ &= 902,8 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Таким образом, повышение содержания железа в агломерате на 0,7% обеспечивает экономию затрат по двум рассматриваемым цехам в следующем количестве:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}^ж &= 87,9 + 121,7 + 361,6 + 2014,9 + 96,7 + 902,8 - \\ &- 124,4 = 3461,2 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Общая экономия затрат за счет совершенствования информационной системы производства аглофабрики и доменного цеха составит

$$\mathcal{E} = 12,0 + 3461,2 = 3473,2 \text{ тыс. руб.}$$

Реализация задач информационной системы производства требует 335 ч рабочего времени в сутки. При средней заработной плате работника ИВЦ 82,5 руб. дополнительный фонд заработной платы составит

$$\Phi_3^д = \frac{335}{7} \cdot (82,5 + 82,5 \cdot 0,28) \cdot 12 = 60,8 \text{ тыс. руб.}$$

Годовой фонд заработной платы работников, связанных с обслуживанием ЭВМ для решения задач учета, равен

$$\Phi_3^{об} = (6297,5 + 0,28 \cdot 6297,5) \cdot 12 \cdot \frac{4697,3}{5605} = 81,1 \text{ тыс. руб.}$$

Следовательно, дополнительный фонд заработной платы при использовании ЭВМ для решения задач составит 141,9 тыс. руб.

В соответствии с вышеприведенными формулами эксплуатационные затраты на амортизацию, электроэнергию, ремонт, расход материалов, эксплуатацию вспомогательного оборудования, прочие расходы, связанные с использованием ЭВМ, определяются в следующих размерах тыс. руб.:

$$Z_a = 0,1 \cdot 242\,630 \cdot 0,83 = 20,1 \text{ тыс. руб.};$$

$$Z_{эл} = 0,007 \cdot 242\,630 \cdot 0,83 = 1,4 \text{ тыс. руб.};$$

$$Z_p = 0,04 \cdot 242\,630 \cdot 0,83 = 8,1 \text{ тыс. руб.};$$

$$Z_m = 0,02 \cdot 242\,630 \cdot 0,83 = 4,0 \text{ тыс. руб.};$$

$$Z_{всп} = 0,03 \cdot 242\,630 \cdot 0,83 = 6,0 \text{ тыс. руб.};$$

$$Z_{пр} = 0,03 \cdot 242\,630 \cdot 0,83 = 6,0 \text{ тыс. руб.}$$

Общая сумма эксплуатационных расходов равна 187,5 тыс. руб. (45,6+141,9).

Капитальные затраты, учитывающие стоимость ЭВМ и расходы на строительство и реконструкцию помещения ИВЦ, для рассматриваемых условий составляют

$$K_э = 1,1 \cdot \frac{4697,3}{5605} + \frac{224\,630 + 84\,921}{1000} = 302,0 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты на вспомогательное оборудование равны 29,1 тыс. руб. Предпроизводственные затраты в части заработной платы проектировщиков определены в размере

$$\Phi_{п.з} = \frac{1450 \cdot 48 + 520 \cdot 36}{1000} = 88,3 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты на служебные командировки составят 17,7 тыс. руб. (88,3·0,2), а прочие предпроизводственные затраты 70,6 тыс. руб. (88,3·0,8).

Общая сумма капитальных затрат на совершенствование учета производства равна

$$K^y = 302,0 + 29,1 + 176,6 = 507,7 \text{ тыс. руб.}$$

Коэффициент эффективности капитальных затрат равен 6,5, срок окупаемости 0,2 года.

Ниже приведены оценочные показатели, характеризующие эффективность совершенствования информационной системы:

Показатели, характеризующие уменьшение трудоемкости и качественные стороны информации по учету

Экономия рабочего времени по переработке информации, всего, чел.-ч/год	122168
В том числе:	
за счет облегчения труда работников, неполностью занятых ведением учетных операций	61398
за счет ликвидации дублирования информации	60770
из нее в результате унификации первичных документов	3512
Сокращение численности работников учета, человек	10
Количество дополнительно решаемых задач, штук	3
Количество дополнительно требуемых работников учета при существующих методах учета, человек	66
Коэффициент полезного использования первичной информации	3,24
То же, в существующих условиях	1,48
Коэффициент максимально оперативного обеспечения выдачи информации	0,97
То же, в существующих условиях	0,14
Коэффициент повторяемости выдаваемых показателей	1,22
То же, в существующих условиях	4,10
Коэффициент быстродействия обработки данных учета по сравнению с существующими условиями, где $K_B=1$	24
Коэффициент обновления выдаваемой информации по сравнению с существующими условиями, где $K_0=1$	2,2
Коэффициент снижения трудоемкости ведения учета	4

Показатели, характеризующие рост объемов производства и косвенно зависящие от совершенствования информационной системы

Выявление в оперативном порядке брака и некондиционной продукции обеспечивает:	
дополнительный прирост продукции, т	4851
рост производства первого сорта выпускаемой продукции, %:	
агломерата	0,45
чугуна, отпускаемого мартеновским цехам	1,84
чугуна, отпускаемого литейным цехам	17,89
Дополнительное производство чугуна за счет проведения оперативного анализа суточной производительности агрегатов:	
т	139266
%	3,88

Показатели, характеризующие рост объемов производства и улучшение производственных данных в непосредственной зависимости от совершенствования информационной системы

Изменение показателей эффективности производства:	
повышение содержания железа в агломерате, %	0,8
в доменной шихте, %	0,7

Увеличение выпуска продукции (чугуна):	75095
т	2,07
%	
Снижение расхода кокса:	48693
т	2,49
%	
Уменьшение расхода агломерата, т	77761
Уменьшение расхода известняка, т	121751
Снижение расхода дутья, тыс. м ³	161095

Ниже приведены результаты расчета экономической эффективности совершенствования информационной системы производства с использованием ЭВМ [экономия (—), перерасход (+)], тыс. руб.

Годовая экономия затрат

Экономия фонда заработной платы за счет сокращения численности работников учета $\mathcal{E}_{з.п}^в$	—12,0
Экономия, образуемая за счет повышения содержания железа в агломерате при использовании эффективного метода учета расходуемой шихты:	
экономия затрат по себестоимости производства агломерата $П_a^ж$	—87,9
экономия на условно постоянных расходах за счет увеличения производства чугуна $\mathcal{E}_ч$	—121,7
экономия за счет меньшего расхода известняка $\mathcal{E}_и$	—361,6
экономия за счет сокращения расхода кокса $\mathcal{E}_к$	—2014,9
экономия за счет меньшего расхода дутья на производство чугуна $\mathcal{E}_д$	—96,7
экономия за счет снижения расхода агломерата $\mathcal{E}_а$	—902,8
уменьшение реализации побочной продукции $П_д^{кг}$	+124,4
Всего	—3473,2

II. Эксплуатационные расходы

Годовой фонд заработной платы дополнительно требуемого персонала ИВЦ $\Phi_з^д$	+60,8
Годовой фонд заработной платы работников, связанных с обслуживанием ЭВМ, $\mathcal{Z}_з^{об}$	+81,1
Сумма годовых амортизационных отчислений	+20,1
Стоимость электроэнергии, потребляемой ЭВМ, $\mathcal{E}_{э.п}$	+1,4
Стоимость запасных частей и материалов, идущих на ремонт ЭВМ, $\mathcal{Z}_р$	+8,1
Затраты на материалы, связанные с эксплуатацией ЭВМ, $\mathcal{Z}_м$	+4,0
Затраты, связанные с эксплуатацией вспомогательного оборудования и инвентаря, $\mathcal{Z}_{всп}$	+6,0
Прочие затраты $\mathcal{Z}_{пр}$	+6,0
Всего $\mathcal{Z}_{экс}$	+187,5

III. Капитальные затраты

Стоимость ЭВМ и расходы на строительство и реконструкцию помещения ИВЦ $K_э$	+302,0
--	--------

Стоимость вспомогательного оборудования к ЭВМ K_9^B	+29,1
Предпроизводственные затраты:	
заработная плата проектировщиков $\Phi_{пз}$	+88,3
командировочные расходы $Z_{ком}$	+17,7
прочие предпроизводственные затраты, $Z_{пр}^{пз}$	+70,6
Всего K^y	+507,7
Коэффициент эффективности $K_{эф}$	6,5
Срок окупаемости $T_{вф}$	0,2

Таким образом, из приведенных данных видно, что даже частичное внедрение усовершенствованной системы на основе использования ЭВМ как одной из подсистем АСУ производством обеспечивает значительное повышение эффективности работы цехов.

ГЛАВА X

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

В настоящее время выполняются разработки по созданию отраслевой автоматизированной системы управления в черной металлургии. Одновременно на ряде металлургических предприятий ведутся исследования по разработке автоматизированных систем управления этими предприятиями. Как правило, эти работы выполняются разными организациями. Задачи управления, охватываемые при разработке АСУП на разных заводах, существенно отличаются. Работы выполняются для управленческого персонала по состоянию на текущий или прошедший период без учета перспективы изменения структуры управления в условиях применения современных средств организационной и вычислительной техники.

Формы с информацией, предусматриваемой к выдаче с ЭВМ для управленческого персонала, существенно отличаются по содержанию и часто не позволяют получить полную картину о состоянии производственно-экономической деятельности предприятий. Такое положение может привести к тому, что при завершении работ по созданию отраслевой автоматизированной системы управления не будет возможности обеспечить ее совместимость с АСУ предприятиями. В этой связи возникает необходимость

проведения работы по подготовке системы управления металлургическими предприятиями в условиях оснащения министерства и предприятий современными средствами организационной и вычислительной техники для достижения совместимости систем управления на уровнях министерства и предприятий.

Следует отметить, что и в настоящее время имеет актуальное значение требование, сформулированное в Директивах XXIV съезда КПСС: «Решительно повысить эффективность работы научных учреждений, обеспечить концентрацию научных сил, материальных и финансовых ресурсов в первую очередь на ведущих направлениях науки и решении важнейших научно-технических проблем»¹.

В настоящей работе предпринята попытка обосновать некоторые пути совершенствования организации управления в черной металлургии на примере создания автоматизированных систем управления металлургическими предприятиями.

Основными путями ускорения разработки и внедрения автоматизированных систем управления на современном этапе являются: обеспечение типизации создаваемых АСУП; усиление специализации организаций-разработчиков; повышение ответственности руководителей министерства и предприятий за использование материальных, финансовых и трудовых ресурсов, выделяемых для создания АСУП (рис. 12).

Типовой подход при создании АСУП должен охватывать как минимум: состав решаемых задач; методы и алгоритмы их решения; первичную оперативную информацию и документы, ее отражающие; технику и организацию сбора, передачи в вычислительный центр первичной информации; объем, форму и содержание выдаваемой с ЭВМ информации в соответствии с управленческими функциями персонала; математическое обеспечение решаемых задач.

Общезвестно, что результаты деятельности предприятий выражаются в производстве продукции определенного качества. Деятельность предприятия по выпуску конечной продукции протекает в ограниченных условиях по предметам и средствам труда, а также по трудовым ресурсам. Управление этой деятельностью представляет

¹ Материалы XXIV съезда КПСС. М., Политиздат, 1971, с. 320.

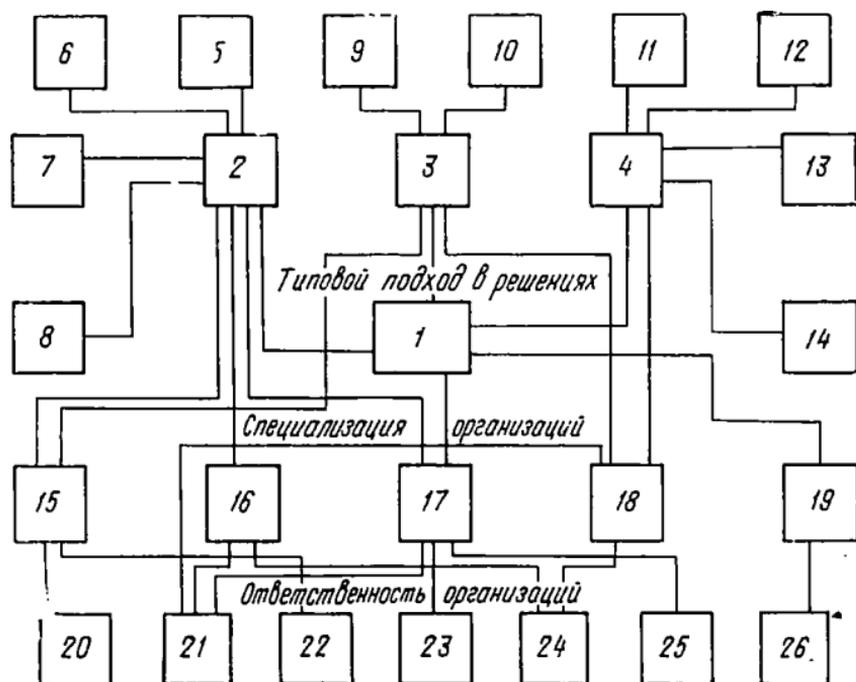


Рис. 12. Схема взаимосвязи основных путей ускорения разработки и внедрения автоматизированных систем управления предприятиями

1 — автоматизированная система управления предприятиями; 2 — информационное обеспечение; 3 — техническое обеспечение; 4 — математическое обеспечение; 5 — состав решаемых в управлении задач и форма требуемой к выдаче с ЭВМ информации; 6 — справочно-нормативная информация; 7 — первичная оперативная информация и отражающие ее документы; 8 — методы и алгоритмы решения задач управления; 9 — регистрация информации, возникающей дискретно и непрерывно; 10 — выдача информации на видеоэкран и на печать; 11 — размещение в памяти ЭВМ справочно-нормативной и первичной оперативной информации; 12 — методы решения идентичных задач в общем виде независимо от технологических особенностей; 13 — оформление результатов расчетов, выдаваемых с ЭВМ на печать или видеоэкран; 14 — методы программирования в зависимости от типа решаемых задач; 15 — министерство (рассмотрение и утверждение разработок по информационному и техническому обеспечению); 16 — отраслевые институты (разработка информационного обеспечения и его экспериментальная проверка); 17 — службы предприятий (участие в разработке информационного обеспечения и в проверке действия всей системы); 18 — специализированные институты (решение специальных задач технического и математического обеспечения); 19 — академические и учебные институты (общая постановка задач управления на основе системного подхода, участие в координации исследований); 20 — дублирование исследований; 21 — отсутствие типового подхода к разработке; 22 — распределение техники; 23 — использование техники; 24 — изучение и распространение опыта внедрения законченных разработок; 25 — использование опыта внедрения законченных разработок; 26 — комплексное решение проблемы (системный подход)

собой процесс по содержанию ее в нормативном состоянии.

Поэтому в первую очередь необходимо типизировать справочно-нормативную информацию. В ее состав безусловно должны входить сортамент металлургической продукции, ее качественные характеристики, нормативы использования средств труда (укрупненные средние нормы производительности металлургических агрегатов, а также по видам продукции), предметов труда (расходные коэффициенты по металлургическим переделам, агрегатам и видам продукции на все потребляемые материальные ресурсы) и трудовых ресурсов (показатели производительности труда, фонда заработной платы и материального поощрения), прейскуранты цен на все виды производимой продукции и потребляемых материальных ресурсов. Ответственность за проведение такой работы должна лежать на соответствующих управлениях министерства и их отраслевых институтах.

Состав решаемых задач в управлении предприятиями должен быть единым для всех металлургических предприятий и для их цехов по группам специализации последних с учетом имеющейся специфики каждого металлургического передела.

Методы и алгоритмы решения задач управления должны разрабатываться отраслевыми институтами с тесным участием соответствующих служб предприятий. Причем общая постановка задачи — функция отраслевых институтов, а учет специфики отдельных цехов в методах и алгоритмах — функция служб предприятий под общим научным руководством институтов.

Типизация первичной оперативной информации и отражающих ее документов позволит на основе типовых справочно-нормативной информации, методов и алгоритмов решения задач управления создать типовое информационное обеспечение АСУП (информационную модель объекта управления).

Вопросы технического оснащения и организации сбора и передачи первичной информации в вычислительный центр и к местам использования результатов расчета должны решаться под управлением министерства централизованно специализированными организациями своей или других отраслей. Здесь необходима максимальная типизация решений. В вопросах съема первичной оперативной информации можно выделить три основ-

ные минимально необходимые группы технических решений в общем виде для всех металлургических переделов с выдачей информации на машинные носители или с непосредственным ее вводом в ЭВМ по учету: массы поступаемых, перерабатываемых и отгружаемых потребителям сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции; качественных характеристик используемых в процессе производства продукции сырья, материалов и топлива, а также самой готовой продукции; количественных характеристик технологических параметров производственного процесса (расхода топливных и энергетических ресурсов, их давления и температуры, температуры перерабатываемых материалов и т. п.). Причем первая группа показателей учитывается в основном дискретно, вторая — дискретно и непрерывно, а третья — в основном непрерывно.

Современный уровень развития радиоэлектронной промышленности позволяет предусмотреть выдачу результатов расчетов с ЭВМ не только на печать в виде таблиц или справок, но и на видеоэкран. Наилучшим вариантом, как показал зарубежный опыт, является совместное использование этих двух видов выдачи с ЭВМ результатов расчетов.

Информация, выданная в первую очередь на видеоэкран, изучается управленческим персоналом и только при необходимости использования ее в виде документа она выпечатывается. Эти требования должны быть учтены при решении вопросов типизации технического обеспечения АСУП.

Типовой подход к решению вопросов по определению объема, формы и содержания выдаваемой с ЭВМ информации в соответствии с управленческими функциями персонала требует совместных действий министерства, отраслевых, академических и учебных институтов. Так, академические и учебные институты на основе теории управления должны сформулировать общие управленческие функции на каждой иерархической ступени управления предприятием и требуемый (в общем виде) состав информации в каждом управленческом звене. На этой основе отраслевые институты совместно с заводскими службами должны определить конкретное содержание, объем и форму выдаваемой с ЭВМ информации для каждого передела или цеха, а также для всего предприятия. Министерство при этом обеспечивает утверждение типо-

вых форм и содержания информации, выдаваемой на заводах с ЭВМ.

Типизация математического обеспечения должна идти в нескольких направлениях. Во-первых, это типовой, унифицированный подход к размещению справочно-нормативной и первичной (оперативной) информации в памяти ЭВМ. Во-вторых, это максимальная типизация решения идентичных задач на разных металлургических переделах (задачи по расчету абсолютных результатов и относительных величин, по группировке полученных результатов, перебору вариантов, оптимизации показателей и т. д.). В-третьих, это типизация оформления результатов расчетов в виде документов и справок, выдаваемых с ЭВМ на широкую печать или на видеоэкран. В-четвертых, это обоснование применяемых методов программирования в зависимости от типа решаемых задач в управлении. Например, по оперативным задачам, решаемым ежедневно или даже ежесекундно, приемлемы методы программирования в кодах ЭВМ; по задачам, решаемым периодически, более приемлемы методы программирования с использованием алгоритмических языков: «кобол» — для технико-экономических расчетов; «алгол» — для инженерных расчетов; «фортран» — для расчетов научных исследований.

На современном этапе управление производственно-экономической деятельностью предприятий претерпевает значительные изменения. Эти изменения касаются как структуры управления, так и его содержания. Высокие темпы роста объемов производства в ограниченных условиях по материальным и трудовым ресурсам, а также производственным мощностям предъявляют особые требования к управлению экономической стороной деятельности предприятий, т. е. эффективностью их производственной деятельности.

Поэтому последнее время большое внимание уделяется вопросам использования современных средств организационной и вычислительной техники в работе управленческого персонала. Все работы в этом направлении сводятся к автоматизации экономических расчетов в условиях сложившейся структуры управления. Однако такой подход к решению задачи совершенствования управления не позволяет использовать имеющиеся возможности повышения эффективности деятельности предприятий.

Поэтому целесообразно рассмотреть структуру управления деятельностью предприятия с позиций обеспечения преемственности ее со структурой производственно-экономической деятельности предприятия. С этих позиций система управления деятельностью предприятия должна состоять из подсистем управления объемом производства в ходе технологического процесса; сортаментом готовой продукции в соответствии с заказами потребителей; качеством сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции; использованием средств труда; использованием предметов труда; использованием трудовых ресурсов; комплексной деятельностью предприятия. В настоящее время подсистемы управления пока «копируют» сложившуюся структуру управления и включают в свой состав подсистемы: технико-экономического планирования; бухгалтерского учета; управления финансами и т. д.

Предлагаемый подход к формированию подсистемы управления, во-первых, приводит к изменению структуры управления, во-вторых, и к изменению содержания управления и управленческих функций персонала. Сейчас к управленческому персоналу относятся все работники, занятые обработкой информации для управления. В условиях же применения современных ЭВМ для экономических расчетов эти функции будут переданы в информационно-вычислительный центр предприятия или в кустовой вычислительный центр. У персонала управления деятельностью предприятия останутся только функции логического анализа и принятия решений по воздействию на объект управления. Кроме лиц, непосредственно занятых комплексным управлением производственно-экономической деятельностью предприятия и управлением отдельных ее сторон, а также сотрудников информационно-вычислительного центра, целесообразно оставить службы, занимающиеся разработкой и совершенствованием методов управления как комплексной деятельностью предприятия, так и ее составляющими.

Таким образом, структура управления деятельностью предприятия укрупненно будет состоять из трех групп: центр комплексного управления; информационно-вычислительный центр; консультационно-методический центр управления (рис. 13). В перспективе, возможно, более эффективным решением будет объединение двух последних групп в одну и вывод ее из состава предприятия на уровень объединения или министерства.

Изменение содержания управления полностью базируется на его новой структуре. В последней изменения должны коснуться состава отделов управления и их персонала. Количество отделов должно соответствовать количеству подсистем управления и иметь те же наименования.

При этом содержание управления в отделе управления производством по объемам продукции должно огра-

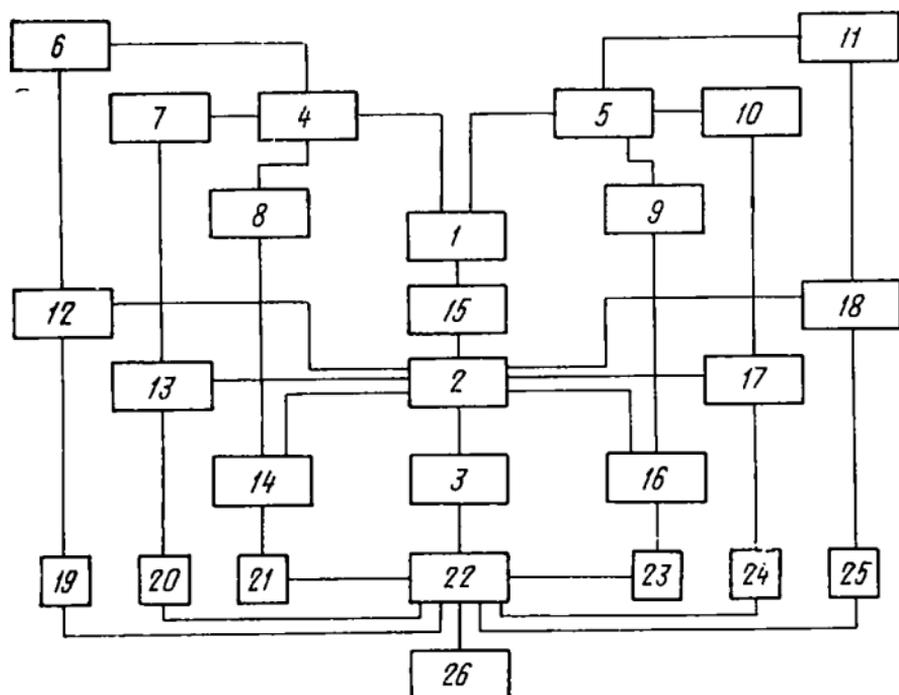


Рис. 13. Структурное содержание системы управления предприятием в условиях применения современных средств организационной и вычислительной техники:

1 — центр комплексного управления производственно-экономической деятельностью предприятия; 2 — информационно-вычислительный центр; 3 — консультационно-методический центр управления; 4 — управление производственной деятельностью предприятия; 5 — управление экономической деятельностью предприятия; 6 — управление производством по объемам продукции; 7 — управление сортаментом при производстве продукции и выполнении заказов потребителей; 8 — управление качеством продукции; 9 — управление использованием трудовых ресурсов; 10 — управление использованием предметов труда; 11 — управление использованием средств труда; 12 — информация о ходе технологического процесса; 13 — информация о сортаменте готовой продукции и выполнении заказов потребителей; 14 — информация о качестве продукции; 15 — информация, комплексно характеризующая деятельность предприятия; 16 — информация о использовании трудовых ресурсов; 17 — информация об использовании предметов труда; 18 — информация об использовании средств труда; 19 — объем производства и ход технологического процесса; 20 — сортамент готовой продукции; 21 — качество сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции; 22 — разработка и совершенствование методов управления деятельностью предприятия по ее составляющим; 23 — трудовые ресурсы; 24 — предметы труда; 25 — средства труда; 26 — комплексные показатели

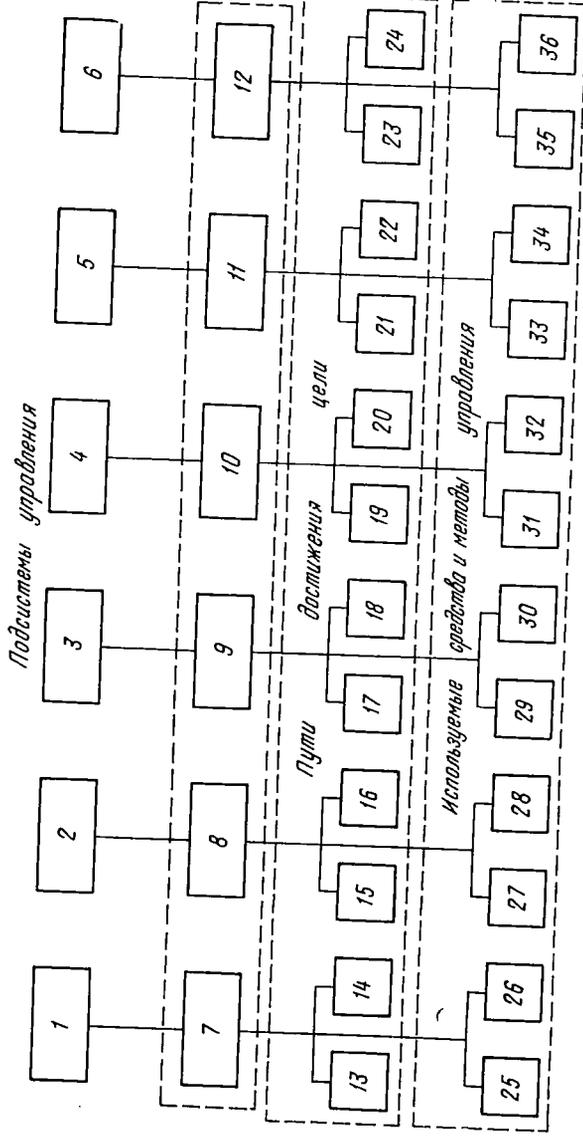


Рис. 14. Состав локальных подсистем управления производственно-экономической деятельностью предприятия: 1 — подсистема управления объемом производства продукции; 2 — подсистема управления выполнением заказов потребителей и сортировкой готовой продукции; 3 — управление качеством готовой продукции; 4 — управление использованием средств труда; 5 — управление использованием материальных ресурсов; 6 — управление использованием трудовых ресурсов; 7 — обеспечение максимальной загрузки производственных мощностей; 8 — удовлетворение потребностей народного хозяйства и заказов конкретных потребителей; 9 — удовлетворение требований потребителей по качеству продукции; 10 — обеспечение рационального использования средств труда; 11 — обеспечение рационального использования материальных ресурсов; 12 — обеспечение рационального использования трудовых ресур-

сов; 13 — улучшение интенсивного использования мощностей; 14 — улучшение экстенсивного использования мощностей; 15 — изучение тенденций изменения потребности народного хозяйства; 16 — выполнение заказов потребителей по готовой продукции или по услугам; 17 — соблюдение требуемой технологии производства готовой продукции; 18 — выполнение требований потребителей по качеству продукции; 19 — механизация средств труда; 20 — подержание средств труда в работоспособном состоянии; 21 — совершенствование технологии производства; 22 — выполнение норм расхода материальных ресурсов; 23 — улучшение организации производства и труда; 24 — повышение квалификации работников; 25 — модели производительности металлургических агрегатов; 26 — модели или графики согласования работы участков и цехов; 27 — статистические модели динамики изменения потребностей в готовой продукции; 28 — контроль за выполнением заказов; 29 — государственные стандарты и технические условия; 30 — контроль за выполнением требований потребителей по качеству; 31 — модели динамики изменения характеристик средств труда; 32 — нормативы стоимости оборудования и графики ремонтов; 33 — модели динамики изменения технологии производства; 34 — контроль за выполнением норм расхода; 35 — методы научной организации производства и труда; 36 — специальная программа повышения квалификации (7—12 — решаемые задачи)

личиваться вопросы согласования во времени деятельности всех основных и вспомогательных цехов предприятия с учетом их производственных мощностей и на основе конечной цели деятельности предприятия в зависимости от масштаба времени.

Учитывая определенные особенности управления в различных масштабах времени, целесообразно в этом отделе иметь секторы оперативного, текущего и перспективного управления.

Практически деятельность такого отдела или функции подсистемы управления объемами производства продукции должны быть направлены на обеспечение максимальной загрузки производственных мощностей по выпуску конечной продукции предприятия. Эта задача решается по двум основным направлениям улучшения использования мощностей — интенсивному и экстенсивному. Управление интенсивной загрузкой производственных мощностей наиболее эффективно осуществлять с помощью экономико-математических моделей производительности металлургических агрегатов. Управление экстенсивной загрузкой базируется на поддержании научно-и технически обоснованного уровня организации производства, исключающего простои агрегатов по организационным причинам. Оно осуществляется с помощью экономико-математических моделей или графиков согласования работы участков внутри каждого цеха и кооперированных участков смежных цехов металлургических предприятий (рис. 14).

Подсистема управления выполнением заказов потребителей и сортаментом готовой продукции состоит из двух частей в соответствии с ее наименованием и решает две обособленные задачи: первая — оперативное управление выполнением заказов конкретных потребителей, вторая — текущее и перспективное управление сортаментом конечной продукции предприятия с учетом динамики и тенденций изменения потребностей народного хозяйства. Основными путями решения этих задач являются изучение тенденций изменения потребностей народного хозяйства в выпускаемой предприятием продукции на ближайшую и дальнюю перспективу, а также оперативный и текущий контроль за выполнением заказов конкретных потребителей. В основе изучения указанных тенденций должны лежать статистические модели, учитывающие динамику изменения потребностей в готовой продукции.

Функцией подсистемы управления качеством готовой продукции является удовлетворение требований потребителей по качеству производимой продукции. Основными направлениями решения этой задачи являются соблюдение требуемой технологии производства продукции во всех элементах производственного процесса от вспомогательных цехов и заготовительных переделов до основных и выполнение требований, предъявляемых потребителями к готовой продукции. При этом в основе лежат государственные стандарты и внутривозводские технические условия на готовую продукцию, а также оперативный контроль за выполнением требований потребителей по качеству продукции.

Подсистема управления использованием средств труда призвана обеспечить рациональное использование агрегатов и оборудования в производственных подразделениях предприятия. Это достигается как на основе систематической модернизации агрегатов и оборудования, так и за счет постоянного поддержания их в работоспособном состоянии. При этом используются специально разрабатываемые модели, учитывающие динамику изменения в процессе технического перевооружения основных характеристик агрегатов и оборудования, а также нормативы стойкости оборудования и графики ремонтов.

Функцией подсистемы управления использованием материальных ресурсов является обеспечение рационального использования сырья, материалов, топлива,

энергоресурсов, потребляемых в процессе производства готовой продукции. Это достигается как путем совершенствования технологии производства, так и обеспечением выполнения норм расхода материальных ресурсов. В процессе управления используются модели, учитывающие динамику изменения технологии производства с учетом современных темпов технического прогресса.

В функции подсистемы управления использованием трудовых ресурсов входит обеспечение рационального использования закрепленных за предприятием кадров. Эта задача решается как за счет улучшения организации производства и труда в цехах предприятия, так и за счет повышения квалификации работников предприятия. В основе лежат методы научной организации производства и труда, а также специально разрабатываемые программы повышения квалификации кадров.

Подсистема комплексного управления деятельностью предприятия призвана обеспечить достижение основной цели предприятия — выпуск металлопродукции в соответствии с народнохозяйственным планом и сбыт ее потребителям с учетом их требований по качеству при одновременном обеспечении в процессе производства рационального использования средств труда, материальных и трудовых ресурсов. Эта задача решается путем согласования результатов по всем перечисленным выше подсистемам управления, находящимся технически и информационно в тесной взаимосвязи, на основе специально разрабатываемой модели согласования подсистем управления (рис. 15).

Изложенные структура и содержание управления показывают, что весьма большое значение для осуществления управления производственно-экономической деятельностью металлургических предприятий с использованием современных средств вычислительной техники имеют различные модели, отражающие содержание управляемого процесса. Как правило, все это модели информационного характера. Особенности их содержания, а также подготовки и совершенствования используемых в них методов, выполненных путем формализации основных элементов деятельности предприятия с учетом системной иерархии управления, были рассмотрены ранее.

Говоря о системе управления, необходимо всегда четко представлять ее во времени, поскольку она весьма динамична и не существует оторванно от определенных от-

резков времени. Поэтому следует сразу оговорить временные интервалы управления деятельностью предприятия: в реальном масштабе времени (непрерывно); оперативное (на сутки вперед, на неделю, декаду, в течение

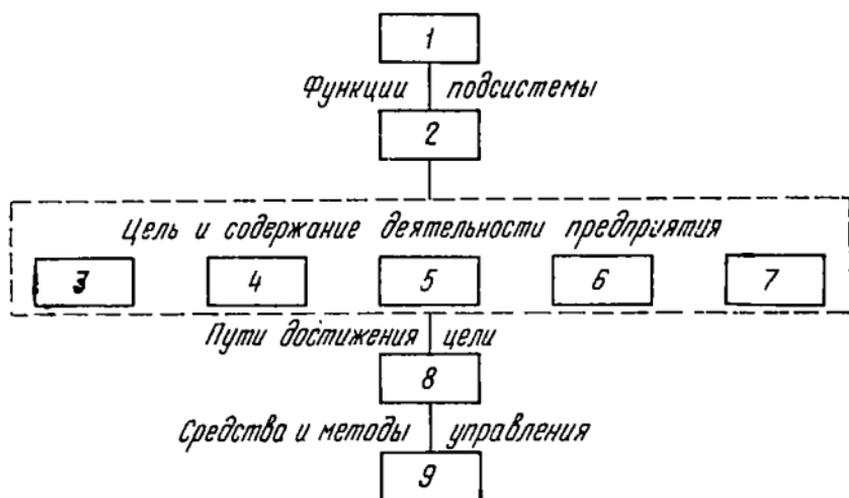


Рис. 15. Состав подсистемы комплексного управления производственно-экономической деятельностью предприятия: 1 — подсистема комплексного управления производственно-экономической деятельностью предприятия; 2 — обеспечение достижения основной цели предприятия; 3 — выпуск продукции в соответствии с народно-хозяйственным планом; 4 — сбыт продукции потребителям в соответствии с их требованиями по качеству; 5—7 — рациональное использование соответственно средств труда, материальных ресурсов, трудовых ресурсов; 8 — согласование результатов по всем составляющим деятельности предприятия; 9 — экономико-математические модели согласования подсистем управления

месяца); текущее (на месяц вперед, на квартал, полугодие, в течение года, на год вперед); перспективное (пятилетка); прогнозное (на несколько десятилетий вперед).

При общем критерии управления содержание управления на каждом временном уровне значительно отличается. Однако отличительной особенностью управления на любом временном уровне является единство используемой информации.

Так как первичная информация о состоянии всех элементов деятельности предприятия впервые проявляется в процессе управления деятельностью предприятия в реальном масштабе времени, то к ней предъявляются особые требования. Прежде чем остановиться на этих требованиях, следует отметить роль первичной информации для других временных уровней управления.

Во-первых, первичная информация лежит в основе справочно-нормативной информации, разрабатываемой

для всех временных иерархических ступеней управления. Во-вторых, первичная информация лежит в основе производной информации, используемой в процессе управления на всех функциональных ступенях. Безусловно, обе эти особенности, одновременно присущие первичной информации, не означают, что в процессе управления отчетная информация сравнивается сама с собой; она используется для создания справочно-нормативной базы после соответствующей статистическо-логической обработки динамических массивов первичной информации.

С учетом изложенного первичная информация должна удовлетворять следующим требованиям: отражать все элементы составляющих деятельности предприятия; быть достоверной; своевременно поступать к управленческому персоналу любой ступени функциональной иерархии.

Во многом выполнение этих требований возможно только при условии решения всех указанных ранее вопросов создания технического и математического обеспечения. Можно с уверенностью констатировать, что без оснащения металлургических цехов и участков периферийной техникой по сбору информации о ходе технологического процесса во всех его элементах и по передаче ее в вычислительные машины нельзя будет обеспечить своевременное поступление информации к управленческому персоналу. Это же относится к достоверности информации и полноте освещения в ней всех элементов составляющих деятельности предприятия.

Условно принимая, что на сегодняшний день решены все вопросы информационного, технического и математического обеспечения системы управления деятельностью предприятий и отраслю, можно представить эту систему в действии.

На уровне вышестоящих организаций в текущем управлении решаются вопросы изучения потребностей народного хозяйства в выпускаемой предприятиями отрасли продукции, а также возможностей обеспечения материальными ресурсами требуемых объемов производства. Выполняется эта работа на ЭВМ, информация со всех предприятий отрасли, потребителей и поставщиков других отраслей народного хозяйства поступает либо на машинные носители (перфокарты, перфоленты), либо непосредственно в ЭВМ. Для визуального изучения выдается не вся информация, а лимитирующая, необходимая для

принятия решений. На основе систематизации информации по потребностям в определенных видах продукции, по возможностям производства на предприятиях, выпускающих эту продукцию, а также по возможностям обеспечения этого производства материальными ресурсами на ЭВМ осуществляется распределение по предприятиям отрасли объемов производства металлопродукции по укрупненному сортаменту и прикрепление к ним поставщиков материальных ресурсов. При этом в расчетах учитывается производительность агрегатов на предприятиях при производстве конкретных видов продукции.

План по объемам и сортаменту продукции, а также по поступлению конкретных заказов потребителей и заданий поставщикам сообщается предприятиям отрасли на машинных носителях или по каналам связи непосредственно в их ЭВМ.

Контроль за выполнением заказов потребителей по объемам, сортаменту и во времени осуществляется также на основе обработки на ЭВМ информации, поступающей от предприятия. Наиболее эффективным способом обмена информацией между предприятиями и вышестоящими организациями является передача ее непосредственно с ЭВМ на ЭВМ. Особенности взаимоотношений между министерством и предприятиями является то, что в процессе оперативного управления деятельностью предприятий (в течение месяца) от предприятий поступает информация только по итогам производственной деятельности (выполнение заказов потребителей по объему, сортаменту и времени), по обеспеченности этой деятельности материальными ресурсами, а также по уровню эффективности производственной деятельности (отклонения от нормативной величины расчетной прибыли предприятия).

Текущее управление предприятиями (по месяцам в течение года) включает в свой состав организацию межзаводских школ или совещаний по распространению передового опыта интенсивного и экстенсивного использования средств труда, рационального использования трудовых и материальных ресурсов; управление научно-исследовательскими работами и капитальным строительством.

Обеспечение информацией текущего, а также перспективного уровней управления отраслью производится в результате функционирования автоматизированной под-

системы научно-технической информации, являющейся составной частью отраслевой автоматизированной системы управления (ОАСУ). Организационная структура указанной подсистемы зависит от структуры ОАСУ. Основным назначением этой подсистемы является подготовка научно-технической информации, позволяющая для текущего управления выполнить разработку укрупненных нормативов деятельности предприятий в следующем году, а для перспективного управления определить тенденции технического развития предприятий отрасли с учетом имеющихся и возможных мировых достижений науки и техники. В состав этой информации входит систематизированная информация, укрупненно характеризующая все стороны деятельности предприятий, с дополнительными сведениями по изменению этих показателей по факторам по сравнению с предыдущим отчетным периодом и с планом текущего периода. В основном это технико-экономические показатели работы агрегатов и цехов предприятий отрасли (показатели интенсивного и экстенсивного использования основных средств, нормы расхода трудовых и материальных ресурсов, структурные характеристики производственного процесса и т. д.).

Управление деятельностью предприятия производится с помощью специализированных ЭВМ, связанных между собой. Этими ЭВМ оснащены все основные цехи, а также группы вспомогательных цехов и, кроме того, имеется главная ЭВМ в центре управления заводом. С помощью ЭВМ в цехах осуществляется управление технологическими процессами начиная от подачи сырых материалов в цехи и кончая отгрузкой готовой продукции, а также выполняется автоматическая обработка всей документации, например в прокатных цехах, от оформления заказов потребителей и составления программ прокатки до выдачи документов на отгрузку готовой продукции. Информация с ЭВМ цехов передается в центральную систему управления заводом.

Информация для управления, используемая персоналом для принятия решений, выдается как на видеоэкран, так и на широкую печать при необходимости документального оформления. Для каждой ступени управления предназначается только та информация, которая может быть полезно использована для управления, избыточная информация на печать не выдается и используется в автоматических расчетах без вмешательства человека.

Опыт создания таких комплексных систем управления металлургическими предприятиями в мировой практике имеется. Так, на металлургическом заводе в Кимицу (Япония) внедрена автоматизированная система управления, в составе которой работают 12 вычислительных машин, с помощью которых планируется работа отдельных цехов и завода в целом, а также осуществляется управление технологическими процессами в доменном, конвертерном и прокатном цехах и, кроме того, в системе энергоснабжения.

В системе управления предприятием, когда все шире применяются современные вычислительные машины для математической и во многих случаях логической обработки информации, все большее значение приобретает совершенствование методов обработки технико-экономической информации с учетом особенностей применения в управлении ЭВМ и методов экономико-математического моделирования. Опыт показал, что в этом направлении можно выделить пять взаимосвязанных аспектов совершенствования методов: структурно-синтаксический, семантический, прагматический, а также формализации методов и экспликации управленческой информации.

Поскольку в условиях применения ЭВМ проявляется тенденция к использованию в качестве ведущей единицы управленческой информации отдельного технико-экономического показателя или первичного фактора процесса (а не документа, как в традиционных условиях), большое значение приобретают вопросы типизации обозначения идентичных по экономическому содержанию показателей на разных технологических переделах. Достижение этой цели осуществляется анализом информации в структурно-синтаксическом аспекте, где рассматривается структура показателей и их обозначения. Установление дополнительных обозначений технико-экономических показателей позволяет изменять смысл и содержание последних во временной и структурной иерархии, относить их к различным аспектам деятельности; одновременно отображая объект управления по составляющим онтологического характера, период действия объекта, содержания деятельности предприятия по составляющим гносеологического характера, методы управления. В установлении соответствия отображения информации требованиям постановки экономических задач

для решения их на ЭВМ проявляется синтаксический аспект совершенствования методов анализа информации.

Семантический аспект совершенствования методов обработки управленческой информации в иерархических системах управления отражает содержательную сторону систем и проявляется в установлении состава объекта управления; выявлении информации, его отображающей; классификации функций по управлению объектом и его составляющими; в разработке соответствующей им организационной структуры управления. Отношения между знаком и обозначаемым им предметом, знаком и выражаемым им смыслом, характеризующие семантический аспект информации, применительно к деятельности предприятия рассматриваются как взаимосвязь технико-экономических показателей всего предприятия и его производственных подразделений с учетом специфики каждого технологического передела.

Прагматический аспект, проявляющийся в отношениях между знаками и использующими их системами, характеризует полезность и надежность информации как орудия управления сложноорганизованной, динамической системой, которой в нашем случае является современное металлургическое предприятие. Прагматический анализ на уровне сложных динамических систем должен дать ответ о пригодности используемых методов управления и позволить разработать необходимые рекомендации по совершенствованию этих методов.

В настоящей работе проанализированы основные методы управления деятельностью металлургических предприятий и их цехов и на этой основе выполнены разработки по совершенствованию этих методов с целью адекватного отражения в них выявленных закономерностей. Кроме изложенного, на этой базе появляется возможность совершенствования и других методов управления.

Существующие на сегодняшний день методы пока не решили проблемы стимулирования высоких плановых темпов роста объемов и эффективности производства. Практика показала, что совершенствование планирования и экономического стимулирования должно рассматриваться совместно.

Как свидетельствует теория и подтверждает практика, любая жесткая система недолговечна. Поэтому система планирования также не должна быть жесткой.

Для решения этой задачи система должна иметь всегда на входе и выходе определенный буфер (люфт), размер которого исчисляется от достигнутого уровня развития производства, представляющего собой в плановом периоде развития обязательный минимум производства, до потребного и максимально возможного в оптимальных условиях развития производства. Верхний уровень не должен быть жестко обязательным. Его достижение следует предусматривать по производству продукции перспективного назначения, невыполнение плана по которой не влечет последствий текущего характера и подлежит без ущерба для народного хозяйства последующему восполнению.

Формализация методов управления деятельностью предприятия осуществляется на основе синтаксических, семантических и прагматических средств в тесной их взаимосвязи с современной символической логикой и математикой. Формализованное описание семантической информации является логически последовательным и исключает неоднозначное или неполное понимание содержания процессов, происходящих в объекте анализа и управления. Результаты формализованного описания представляют собой алгоритмы решения задач по управлению деятельностью предприятия. Формализованное описание традиционных методов, а также выполненных в работе методических разработок по их совершенствованию в ведущих элементах деятельности предприятия создает предпосылки для использования ЭВМ в управлении этими элементами.

Экспликация аналитической информации заключается в уточнении содержательной и качественной стороны ее, а также в определении количественной меры последних. Являясь эффективным орудием систематизации и формализации научного познания, метод экспликации получил широкое распространение. В теории управления этот метод используют при моделировании объекта управления и его отдельных составных частей. В настоящей работе этот аспект использован в двух направлениях моделирования объекта: структурно-графическом и экономико-математическом с преобладанием структурно-графических моделей, охватывающих в основном семантику объекта управления.

Форсирование разработок по созданию автоматизированных систем управления металлургическими предприя-

тиями позволит значительно повысить эффективность их производственной деятельности. Задачей металлургов страны, специалистов по управлению деятельностью предприятий и их цехов является активное участие в ускорении создания информационного обеспечения системы управления с учетом богатого опыта, накопленного практикой социалистического хозяйствования, для обеспечения выполнения всех мероприятий, намеченных XXIV съездом КПСС.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Автоматизированные системы управления. М., «Экономика», 1972, 400 с.

Белопольский Н. Г., Шульман В. А. Оперативный учет и управление производством. Донецк, «Донбасс», 1969. 92 с, с ил.

Ведута М. И., Левин И. Б., Лукашевич С. И. Экономика механизации управленческого труда. М., М., «Экономика», 1968. 149 с. с ил.

Горфан К. Л., Модин А. А., Прохожев А. А. Применение ЭВМ в управлении (опыт Японии). М., «Экономика», 1972. 103 с. с ил.

Дуж Я. Организация системы информации на предприятии. М., «Прогресс», 1972. 252 с. с ил.

Евенко И. Д. Совершенствование управления хозяйством и вычислительная техника. М., «Экономика», 1967. 152 с. с ил.

Инструкция по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции на предприятиях черной металлургии. Прокатное производство. М., «Финансы», 1965. 67 с. с ил.

Иньков Ю. И. Электронная вычислительная техника и капиталистическая экономика. М., «Мысль», 1968. 223 с. с ил.

Математические и статистические методы в конкретной экономике. Труды Московского института народного хозяйства им. Г. В. Плеханова. М., 1963. 202 с. с ил.

Новое в теории и практике управления производством США. М., «Прогресс», 1971. 192 с. с ил.

Плискановский С. Т., Кожух В. Я., Каминский Г. П. Информация ин-та «Черметинформация», 1970, серия 24. 18 с. с ил.

Подсолонко В. А., Сычев Ю. М. Организация оперативно-го планирования и учета в черной металлургии. М., «Металлургия», 1972. 232 с. с ил.

Резников В. Т., Стрельченко А. Г. Производство средств вычислительной техники в Японии. Киев, УкрНИИТИ, 1970, 21 с. с ил.

Современные тенденции в управлении в капиталистических странах. М., «Прогресс», 1972. 312 с.

Учет и контроль в период создания материально-технической базы коммунизма. М., «Экономика», 1972. 400 с.

Форрестер Д. Основы кибернетики предприятия. М., «Прогресс», 1972. 340 с. с ил.

Владимир Андреевич ПОДСОЛОНКО

Тамара Захаровна МАРЮТА

Федор Ефимович ПОКЛОНСКИЙ

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ
В УПРАВЛЕНИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

Редактор издательства Г. К. Петрова
Художественный редактор Д. В. Орлов
Технический редактор Г. М. Барановская
Корректоры В. Б. Левин, Г. Л. Копперойнен
Обложка художника В. А. Анохина

Сдано в набор 30/XI 1973 г. Подписано в печать 16/VII 1974 г.
Т-13086 Формат бумаги 84×108¹/₃₂ Бумага типографская № 1
Усл. печ. л. 12,60 Уч.-изд. л. 13,20 Тираж 3100 экз.
Зак. 696 Изд. № 2464 Цена 71 коп.

Издательство «Металлургия», 119034, Москва Г-34,
2-й Обыденский пер., 14
Подольская типография Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Подольск, ул. Кирова, д. 25

xp-4
uy
gr-10

6 3 3 1 5

71 коп.

14

33367

[Faint handwritten marks]



«МЕТАЛЛУРГИЯ»