ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Иванов И.Н., Беляев А.М. и др. Производственный менеджмент: учебник для бакалавров/ под. ред. И.Н.Иванова.-М.: Издательство Юрайт, 2013.- 574с.- Серия: Бакалавр. Углубленный курс.-572 с.

Оглавление

Предисловие…….. 7

Раздел I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

Глава 1. Организация и управление производством как наука

1.1. История возникновения науки об организации и управлении производством……. 13

1.2. Организация и управление производством за рубежом…….. 17

1.3. Развитие науки и практики организации и управления производством в России..... 29

Глава 2
ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

2.1. Размещение предприятий……. 40

2.2. Специализация и диверсификация производства…….. 22

2.3. Кооперирование производства……. 44

2.4. Концентрация производства……. 45

2.5. Комбинирование производства…… 47

Глава 3
ПРЕДПРИЯТИЕ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ

3.1. Понятие и характеристика предприятия……. 55

3.2. Организационные структуры управления предприятием……. 57

3.3. Организационно-правовые формы предприятий……... 61

Глава 4
ПРЕДПРИЯТИЕ В РЫНОЧНОЙ СРЕДЕ

4.1. Предприятие как хозяйствующий субъект……. 68

4.2. Бизнес-процессы и функции управления предприятием……. 73

4.3. Коммуникационная деятельность предприятия……. 79

Глава 5
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ ОРГАНИЗАЦИЯ

5.1. Понятие, структура и классификация производственных процессов…….. 84

5.2. Пути совершенствования структуры и повышения производительности производственных процессов…….. 93

5.3. Основные принципы организации производственных процессов… 99

5.4. Организация производственных потоков…… 104

Раздел II
ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Глава 6
ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ПРЕДПРИЯТИЯ

6.1. Типы и методы организации производства…….. 117
6.2. Производственная структура предприятия……. 124
6.3. Рабочее место, его организация и обслуживание……... 132
6.4. Производственная мощность предприятия……. 139

Глава 7
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА В ОСНОВНЫХ ЦЕХАХ ПРЕДПРИЯТИЯ

7.1. Организация производства в заготовительных цехах…… 147
7.2. Организация производства в обрабатывающих цехах……... 155
7.3. Организация сборочного производства…….. 160

Глава 8
ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

8.1. Организация материально-технического обеспечения производства……. 166
8.2. Организация складского хозяйства……. 175
8.3. Организация ремонтного обслуживания…… 180
8.4. Организация энергетического хозяйства…… 188
8.5. Организация транспортного хозяйства…… 197

Глава 9
ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

9.1. Задачи, виды и принципы планирования…… 208
9.2. Бизнес-планирование на предприятии…… 213
9.3. Разработка производственной программы предприятия…….. 216
9.4. Календарное планирование…….. 223

Глава 10
ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ

10.1. Управление производственной программой предприятия…… 227
10.2. Система оперативного планирования и управления производством……. 231
10.3. Учет результатов производственной деятельности предприятия.. 234

Глава 11
УПРАВЛЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ НА

ПРЕДПРИЯТИИ
11.1. Значение логистики в управлении современным предприятием… 240
11.2. Внешний логистический контур предприятия……. 245
11.2.1. Закупочная логистика (логистика снабжения)…….. 245
11.2.2. Сбытовая логистика (логистика распределения)…… 250
11.2.3. Транспортная логистика…….. 255
11.3. Внутренний логистический контур предприятия…… 258
11.3.1. Складская логистика…… 258
11.3.2. Логистика запасов…… 264
11.3.3. Производственная логистика……... 266
11.3.4. Информационная логистика…… 269
Глава 12
ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ
12.1. Качество и пути его обеспечения……... 275
12.2. Обеспечение качества продукции на предприятии……. 282
12.3. Обеспечение конкурентоспособности предприятия и его продукции…….. 285
Глава 13
УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ
13.1. Понятие, виды и формы получения инноваций…… 299
13.2. Инновационный проект как форма управления Инновациями…… 307
13.3. Бизнес-планирование инновационных проектов…… 311
13.4. Оценка коммерческой эффективности инновационных проектов…… 319
13.5. Источники финансирования инновационных проектов……. 334
13.6. Оценка рисков инновационных проектов…… 350
13.7. Формирование цен на инновационную продукцию…… 362
Раздел III
ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ
Глава 14
ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ И КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ
14.1. Структура персонала промышленного предприятия……. 374
14.2. Кадровая политика предприятия и планирование численности персонала…….. 377
14.3. Развитие трудового потенциала предприятия…… 385
Глава 15
ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

15.1. Сущность и основные элементы организации труда……..... 390
15.2. Рабочее время и его классификация……. 396
15.3. Методы изучения затрат рабочего времени……. 402
15.4. Техническое нормирование труда
15.4.1. Нормы труда и их характеристика……. 424
15.4.2. Расчет норм труда…… 429
15.5. Производительность труда и пути ее повышения…… 155

Глава 16
ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЛАТЫ ТРУДА
16.1. Принципы организации оплаты труда на предприятии…… 451
16.2. Системы и формы оплаты труда
16.2.1. Тарифная и бестарифная системы оплаты труда……. 453
16.2.2. Расчет заработной платы при сдельной и повременной оплате труда……. 462
16.2.3. Основные системы оплаты труда за рубежом…….. 469
16.3. Стимулирование труда персонала…… 472

Раздел IV
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ
Глава 17
СУЩНОСТЬ И МЕТОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
17.1.Сущность экономического анализа…….... 479
17.2. Методы экономического анализа……. 483

Глава 18
АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ
18.1. Анализ использования основных и оборотных средств……. 489
18.2. Анализ использования трудовых ресурсов…….. 494

Глава 19
АНАЛИЗ ОБЪЕМА И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ
19.1. Анализ объема производства и ассортимента продукции……. 500
19.2. Анализ ритмичности работы предприятия…….. 504
19.3. Анализ качества и конкурентоспособности продукции……. 508
19.4. Анализ материально-технического снабжения……... 512

Глава 20
ОЦЕНКА КОНЕЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ
20.1. Анализ себестоимости продукции, прибыли и рентабельности……. 518
20.2. Оценка конкурентоспособности предприятия…… 521

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий учебник для бакалавров подготовлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования 0.S0200 «Менеджмент».

Переход России к рыночной экономике по-новому поставил вопрос о формах и методах функционирования хозяйствующих субъектов, оценки результатов их деятельности. В условиях конкуренции предприятиям важно не только избежать банкротства, но и успешно развиваться. Обеспечить это можно только ил основе глубоких знаний в области техники, экономики, управления и т.д.

Центральным звеном жизненного цикла любого продукта является стадия производства этого продукта. От рациональности, производительности, экономичности, экологичности производственного этапа в решающей степени зависит эффективность деятельности предприятия, его конкурентоспособность. Именно на этом этапе закладывается фундамент таких важных технико-экономических показателей, как производительность труда, себестоимость и качество продукции. Достижение наилучших значений данных показателей обеспечивает предприятию рост прибыли, повышение рентабельности производства, расширение **рынка** сбыта своей продукции.

Задача учебника - дать целостное представление о производственном менеджменте на современном промышленном предприятии. Решению данной задачи подчинена структура учебника, в котором последовательно рассматриваются теоретические и практические вопросы организации и управления производством, основы организации и управления трудовыми ресурсами, оценки результатов производственной деятельности предприятия. Теоретические положения учебника сопровождаются разбором конкретных примеров с целью формирования у студентов важнейших профессиональных компетенций. Эффективному v с поению материала способствуют вопросы для самопроверки и тестовые задания для самостоятельной работы, приведенные и конце каждой главы.

Учебник представляет собой законченный учебный курс по

дисциплине «Производственный менеджмент», предназначенный для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки «Менеджмент».
Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС-3:

организационно - управленческая деятельность:

- способность оценивать условия и последствия принимаемых организационно-управленческих решений;
- способность участвовать в разработке стратегии управления человеческими ресурсами организаций, планировать и осуществлять мероприятия, направленные на ее реализацию;
- владение современными технологиями управления персоналом;
- владение методами принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организации;
- способность планировать операционную (производственную) деятельность организации;
- знание современной системы управления качеством и обеспечения конкурентоспособности;

информационно - аналитическая деятельность:

- способность к экономическому образу мышления;
- умение использовать в практической деятельности организаций информацию, полученную в результате маркетинговых исследований и сравнительного анализа лучших практик в менеджменте;
- способность проводить оценку инвестиционных проектов при различных условиях инвестирования и финансирования;
- способность проводить анализ операционной деятельности организации и использовать его результаты для подготовки управленческих решений;

предпринимательская деятельность:

- способность разрабатывать бизнес-планы создания и развития новых организаций (направлений деятельности, продуктов);
- способность оценивать экономические и социальные условия осуществления предпринимательской деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать

- историю возникновения и развития менеджмента;
- формы и принципы организации производства и производственных процессов;
- особенности предприятия и его производственно-технической базы,

принципы функционирования предприятия в рыночной среде;

- порядок организации производства в основных и вспомогательных цехах предприятия, в том числе основы организации материально-технического обеспечения, складского, ремонтного, энергетического и транспортного хозяйства предприятия;

- принципы производственного планирования, в том числе удачи, виды, принципы, основы бизнес - и календарного планирования на предприятии;

- методы и принципы оперативного планирования и управления производством, показатели, влияющие на производственную программу;

- особенности применения логистических методов и процедур при решении практических задач по рационализации материальных потоков;

- основы управления качеством продукции и конкурентоспособностью предприятия;

- виды и формы инноваций, структуру бизнес-плана, основные показатели эффективности и источники финансирования инновационных проектов;

- структуру промышленного предприятия, показатели количественной характеристики

трудовых ресурсов, основы кадровой политики и управления персоналом на предприятии;

- основные элементы организации труда, классификацию затрат рабочего времени и методы их изучения, виды технических норм труда и их особенности, методы измерения и пути повышения производительности труда;

- принципы организации оплаты и стимулирования труда на предприятии, используемые системы и формы оплаты труда персонала, порядок построения тарифной системы и особенности бестарифной системы оплаты труда, основные системы и формы оплаты труда за рубежом;

- сущность экономического анализа, его связь с теорией познания, место в системе управления предприятием;

уметь

- устранять диспропорции («узкие места») в производственном процессе, строить графики этих процессов;

- рассчитывать производственную мощность предприятия и пропускную способность различных производственных участков; рассчитывать производственную программу предприятия и принимать оперативные решения по ее корректировке;

- выполнять анализ процессов управления материальными потоками на

предприятии, разрабатывать и реализовывать на практике способы устранения «узких мест», исходя из расчета имеющихся в распоряжении и потребных материальных ресурсов;

- разрабатывать бизнес-план, выбирать источники финансирования, рассчитывать показатели коммерческой эффективности инновационных проектов, оценивать риски их реализации;

- оценивать потребность предприятия в персонале и планировать его численность, составлять баланс рабочего времени;

- проектировать трудовые процессы, предлагать мероприятия по повышению эффективности работы предприятия, рассчитывать основные нормы труда (времени, выработки, обслуживания и численности) и производительность труда;

- применять различные системы и формы оплаты труда для условий предприятия, рассчитывать заработную платы при сдельной и повременной формах оплаты труда;

- пользоваться методами экономического анализа, анализировать количественные и качественные параметры использования материальных и трудовых ресурсов предприятия;

- анализировать материально-техническое обеспечение предприятия, объем и ассортимент производимой продукции, ритмичность работы предприятия, вскрывать резервы роста объема производства, анализировать качество продукции;

- применять на практике различные методы экономического анализа, выполнять экономический анализ деятельности различных субъектов управления;

Владеть

-приемами совершенствования структуры производственных процессов и повышения их производительности;

-методами расчета производственной мощности предприятия;

-технологией принятия решений по управлению материальными потоками;

-методами анализа конкурентоспособности продукции;

-навыками обоснования целесообразности внедрения новшеств (инноваций) на предприятии;

-методами расчета расстановочного штата рабочих;

-методами проведения фотографии рабочего времени и хронометража при изучении затрат рабочего времени;

-методикой анализа себестоимости продукции, прибыли, рентабельности и конкурентоспособности предприятия.

Учебник включает четыре раздела, объединяющие 20 глав. В первом разделе **«Теоретические основы организации и управления производством»** рассматриваются история возникновения и развития менеджмента, формы и принципы организации производства и производственных процессов, особенности предприятия (производственная и организационная структура, организационно-правовая форма) и его производственно-технической базы, принципы функционирования предприятия в рыночной среде.

Второй раздел «Организация и управление производством на предприятии» посвящен вопросам организации производства к основных цехах предприятия и обеспечения основного производства, производственного планирования и оперативного управления производством, управления логистическими процессами и инновациями на предприятии, организации обеспечения качества продукции.

Третий раздел «Организация и управление трудовыми ресурсами на предприятии» представляет собой комплекс тем, связанных с ролью человека в производственной деятельности предприятия. Рассматриваются структура персонала промышленного предприятия и методы планирования его численности, рабочее время и его классификация, основные принципы организации труда на предприятии (методы изучения трудовых процессов, техническое нормирование труда, производительность труда п мути ее повышения), а также принципы и формы организации оплаты и стимулирования труда персонала предприятия.

В четвертом разделе «Анализ результатов производственно-хозяйственной деятельности предприятия» представлена методика оценки результатов, работы предприятия, рассматриваются конкретные методы экономического анализа различных аспектов производственно-хозяйственной деятельности предприятия (анализ использования ресурсов предприятия, объема и качества продукции, себестоимости продукции, прибыли и рентабельности), показаны механизмы оценки конкурентоспособности предприятия.

Учебник завершается алфавитно-предметным указателем, и котором приводятся ключевые термины, и списком рекомендуемой литературы.

Раздел I

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

Глава 1
ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ КАК НАУКА

В результате освоения материала главы 1 студент должен:

знать

• историю возникновения и развития менеджмента, в том числе производственного менеджмента в России и за рубежом;

уметь

• использовать в практической деятельности информацию, полученную в результате изучения различных систем управления предприятием;

владеть

• методами сравнительного анализа лучших практик в менеджменте.

1.1. История возникновения науки об организации и управлении производством

В отдельную область знаний вопросы организации и управления производством выделились на рубеже XIX-XX вв. Толчком в этом плане стало появление паровой машины, электротехники и других изобретений, обеспечивающих поистине революционное развитие промышленности. Возникла потребность выработки и внедрения адекватных, научных методов организации и управления производством.

Первым, кто подошел к организации производства с научных позиций, был американский инженер Фредерик У. Тейлор (1856—1915). Книги Тейлора «Основы научного управления предприятием», «Управление фабрикой» и др. положили начало обширной литературе по научной организации производства.

Целью Тейлора было создание системы научной организации труда на предприятии, обеспечивающей достижение максимальных результатов с наименьшими затратами трудовых, материальных и финансовых ресурсов. Способом достижения этой цели Тейлор избрал рационализацию всех элементов производства: средств труда (машин, оборудования, производственных зданий), предметов труда (сырья, материалов, топлива, энергии) и живого груда рабочих и служащих. По мысли Тейлора, на заводе или фабрике ничего нельзя делать «как бог на душу положит», но рутине, по слепой привычке. Все, даже всякая мелочь, должно быть предварительно научно исследовано.

Все формы, условия и приемы работы, надзора за ней, руководства ею - все должно быть заранее предвидено, целесообразно построено и точно установлено. Основные элементы концепции Тейлора и их характеристика представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Основные элементы концепции Ф. У. Тейлора

Элемент	Характеристика
Расчленение процесса организации работы предприятия на составные части	Установление цели деятельности как предприятия в целом, так и отдельного работника. Выбор средств деятельности (т.е. предметов и средств труда). Подготовка средств деятельности к работе. Применение средств деятельности в соответствии с заранее разработанным планом. Контроль результатов деятельности предприятия в целом и отдельных работников
Рационализация	Рационализация использования оборудования (каждый станок, инструмент и т.п. должен быть приспособлен к определенной части работы). Улучшение ухода за орудиями производства, производственными помещениями, коммуникациями. Оптимизация передвижения материалов, полуфабрикатов и готовой продукции по территории завода
Создание планово-распределительного бюро	Устанавливает, как должна быть организована работа во всех подразделениях предприятия. Разрабатывает соответствующие инструкции для всех работ и работников. Выделяет представителей бюро в каждом подразделении предприятия
Формирование корпуса мастеров четырех категорий	Мастера, выдающие задания рабочим. Мастера, наблюдающие за работой. Мастера, принимающие готовую продукцию. Мастера, ведающие ремонтом оборудования
Учет хода производства	Используются графики, диаграммы и т.п. Всегда известно, что где делается. Нет незаменимых людей, все работают по инструкции
Повышение интенсивности труда	Установление с помощью хронометра наименьшей нормы времени для той или иной работы. Отбор для выполнения высоких установленных норм выработки наиболее сильных, ловких и выносливых рабочих. Дифференциация оплаты труда в зависимости от степени выполнения нормы выработки

Главная цель системы Тейлора - добиться роста производительности труда, в первую очередь, за счет обеспечения заинтересованности рабочих в выполнении и перевыполнении установленных норм. Он писал: «Норма выработки должна быть увеличена настолько, чтобы ее мог выполнять только первоклассный рабочий; разница между первоклассным и плохим рабочим такая же, как между хорошей ломовой лошадью и ослом»[1].

Основой философской системы Тейлора была концепция так называемого «экономического человека», единственным движущим стимулом, которого являются его потребности. Тейлор полагал, что посредством соответствующей системы оплаты можно добиться максимальной производительности труда.

Соотечественник Ф. У. Тейлора **Гаррингтон Эмерсон** (1853— 1931) в 1912 г. сформулировал «12 принципов производительности», представляющих систему взглядов автора на организацию производственно-хозяйственной деятельности промышленного предприятия.

Основной целью реализации своих принципов Г. Эмерсон считал устранение потерь в самом широком смысле. Как и Тейлор, Эмерсон придавал первостепенное значение росту производительности труда. Однако, в отличие от Тейлора, он считал, что этот рост определяется не только увеличением оплаты труда, но и «идеалами» рабочих.

Свою систему организации предприятия создал французский инженер **Анри Файоль** (1841 — 1925), в течение ряда лет возглавляющий крупное металлургическое объединение. Свои взгляды он изложил в книге «Общее и промышленное управление», вышедшей в свет в 1916 г. Все операции, имеющие место на предприятии, Файоль разбил на шесть групп:

- механические (производство, переработка);
- коммерческие (покупка, продажа, обмен) финансовые (изыскание капиталов и управление ими);
- охрана имущества и работников;
- счетные (подсчет издержек, статистика, балансы);
- административные (предвидение, организация, распорядительство, согласования, контроль).

Основное внимание А. Файоль сосредоточивал на административных операциях, которые расшифровывал следующим образом: установление программы действий; наблюдение за исполнением этой программы; обеспечение единого, энергичного и компетентного руководства; хороший подбор персонала; четкое определение полномочий; согласование усилий всех участников производства; четкое формулирование принятых решений; поощрение инициативы и ответственности; предупреждение ошибок и недо-разумений; соблюдение дисциплины; подчинение индивидуальных интересов работников общим интересам предприятия.

Весомый вклад в теорию и практику организации промышленного производства внес **Генри Форд** (1863—1947), основатель известной автомобильной корпорации. Развивая идеи Тейлора, Г. Форд заменил

ручной труд машинным, обеспечил создание массового сборочного конвейера. Он сформулировал следующие принципы организации производства (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Принципы организации производства Г.Форда

Принцип	Содержание
«Вертикальное» строение производства	Включение в состав корпорации звеньев технологической цепи, предшествующих основному производству (в частности, производству автомобилей) и следующих после этого производству автомобилей) и следующих после этого производства (угольные шахты, рудники, металлургические заводы, железные дороги, порты и т.п.)
Организация массового производства	Непрерывный выпуск в значительных объемах одного и того же типоразмера в течение длительного времени при строгой повторяемости производственного процесса во всех подразделениях предприятия.
Максимальное разделение труда	Дробление производственного процесса на мельчайшие односложные операции с тем, чтобы их мог выполнить самый неквалифицированный рабочий («от сохи»)
Типизация, унификация оборудования, предметов труда	Использование ограниченного числа типов специализированного оборудования, инструментов видов сырья, полуфабрикатов, материалов, запасных частей и т.п.
Последовательность смены фазисов	Размещение оборудования и рабочих в строгом соответствии с последовательностью технологического процесса
Рациональная подготовка производства	Своевременная подача предметов труда, приспособлений, инструмента непосредственно к рабочим местам.
Механизация транспорта	Перемещение грузов только с помощью механизмов (подъемные краны, лифты, конвейеры, транспорты)
Поточность производства	Согласованное выполнение всех операций во времени и перемещение предметов труда с помощью конвейеров через рабочие места в соответствии с заданным быстрым темпом протекания производственного процесса.

«Вертикальное» строение производства делало Г. Форда независимым от конъюнктуры, позволяя максимально синхронизировать работу всех элементов технологической цепи. Массовый характер производства вел к удешевлению единицы продукции (в данном случае автомобиля), повышал возможности механизации и автоматизации трудовых процессов. Полнейшее разделение труда позволяло экономить на зарплате низкоквалифицированных рабочих. Унификация оборудования и предметов труда упрощала их обслуживание и использование. Последовательность смены фазисов обеспечивала прохождение предметами труда в процессе производства кратчайшего пути.

Принцип рациональной подготовки производства Г. Форд проводил в

жизнь самым упорным образом. Он говорил: «...необученный рабочий употребляет больше времени на разыскивание и доставку материалов и инструмента, чем на саму работу. Мы стали доставлять работу к рабочим, а не наоборот. Мы следуем двум серьезным принципам при всех работах: заставлять рабочего по возможность не делать никогда больше одного шага и никогда не допускать, чтобы ему приходилось при работе наклоняться вперед или в стороны».

Механизация транспорта по Г. Форду заключалась в том, что не предметы труда перемещаются по путям, а пути перемещаются вместе с предметами труда. В результате нет надобности передвигать каждую единицу обрабатываемого изделия отдельно. У Форда никто не носит грузы вниз: корытообразные пути позволяют использовать даровую силу притяжения земли.

Наиболее революционный из всех принципов Форда - поточность - позволил, в отличие от Тейлора, отказаться от хронометража, детальных инструкций для рабочих, большинства мастеров (погонял и надсмотрщиков). Ритм работы у Форда задает конвейер, и рабочий не может отстать от него.

1.2. Организация и управление производством за рубежом

В конце 1940-х гг. начался новый этап в развитии научной организации производства, связанный с возникновением, так называемых операционных исследований. В США было создано научное общество «Ассоциация операционных исследований», стал издаваться журнал по этим вопросам, проводиться конференции и совещания специалистов. В 1950-е гг. исследования операций начали осуществляться также в Англии, Франции, Германии, Японии, Италии и других странах.

Составными частями этих исследований являются: постановка задачи; сбор данных об операциях; анализ собранных данных; разработка моделей изучаемой системы; проверка модели; разработка рабочих инструментов; внедрение результатов исследования в практику.

Основной целью исследования операций было обеспечение ответственных исполнителей надежными данными для правильного прогнозирования и принятия различных решений по эффективному использованию всех наличных ресурсов предприятия. С помощью операционных исследований стали разрабатываться вопросы рациональной планировки предприятия, выбора наиболее производительного оборудования, установления нормативов его производительности, расхода материальных ресурсов, рациональной организации ремонтов оборудования,

определения необходимого штата работников и др. Американец Роджер Фергюсон писал, что с помощью исследования операций руководители предприятий могут обеспечить дальнейшее снижение издержек и увеличение доходов на вложенные капиталы.

Впоследствии данное направление в изучении проблем организации производства выделилось в самостоятельную научную дисциплину — операционный менеджмент.

За рубежом существует множество различных научных школ, предметом исследований которых является выявление общих закономерностей организации и управления производством. Наиболее устоявшейся является классификация, включающая четыре научные школы:

•школа научного управления;

•классическая (административная) школа;

•школа психологии и человеческих отношений;

•школа науки управления (количественная школа).

Некоторые авторы первую и вторую из перечисленных научных школ объединяют в так называемое «рационалистическое направление», наиболее яркими представителями, которого являются Ф. Тейлор и Г. Форд. Именно они положили начало теоретическим исследованиям в области рационализации производства и труда. Рационализация при этом рассматривалась как особый научный метод совершенствования хозяйственной деятельности, целью которого являлось достижение максимальных результатов при минимальных затратах.

К наиболее видным представителям рационалистического направления теории организации производства, кроме уже упомянутых Ф. Тейлора и Г. Форда, принадлежат Ф. Гилберт, Л. Гилберт, Г. Гантт, А. Файоль, Л. Урвик, Г. Эмерсон.

Из перечисленных выше следует особо отметить Фрэнка Гилберта (1868-1924) и его супругу Лилиан Гилберт (1878-1958), занимавшихся рационализацией физических движений с целью повышения производительности труда. Изучая, в частности, движения каменщика, Ф. Гилберт обосновал возможность сокращения количества движений при кладке кирпича в 4 раза с увеличением при этом производительности труда со 120 до 350 кирпичей в час. Одним из учеников Ф. Тейлора был Генри Гантт (1861 — 1919), уделявший особое внимание вопросам стимулирования труда и производственного планирования. Он внес значительный вклад в разработку теории лидерства.

Рационалистическое направление в исследовании проблем организации производства, являясь по существу классической научной школой, имеет

вместе с тем один существенный недостаток - отсутствие учета роли человеческого фактора. Данный недостаток попыталась устранить школа психологии и человеческих отношений, которую называют также неоклассической школой или поведенческим направлением.

Одним из главных отличий школы психологии и человеческих отношений является внесение в нее теории человеческого поведения, основывающейся на необходимости изучения поведения человека, которое непосредственно зависит от влияющих на него стимулов и, в свою очередь, оказывает обратное воздействие на них.

Теоретики этой школы считали, что процесс индустриализации разрушил существовавшую ранее патриархальную систему, которая приносила человеку удовлетворение. На смену семейным отношениям, традициям родства пришли формальные отношения, что негативно сказалось на отношении рабочих к труду.

В силу этого на первый план, по мнению представителей данной научной школы, должны выдвигаться вопросы социально-психологического климата на предприятии.

Одной из первых к проблемам поведения человека обратилась американский социолог **Мэри Паркер Фоллетт** (1868—1933). Она сформулировала идею о том, что решающее влияние на производительность труда имеют не материальные, а, главным образом, психологические и социальные факторы. М. П. Фоллетт выдвинула идею «участия рабочих в управлении», а также идею «конструктивного конфликта», которую можно считать истоком современной научной дисциплины «конфликтология».

Наиболее яркими представителями школы психологии и человеческих отношений, кроме Фоллетт, являются Элтон Мейо, Фриц Ротлисберг, Абрахам Маслоу, Дуглас Макгрегор и др. Представители этой школы пришли к пониманию того, что люди — это не только «производственный фактор». Они являются членами «социальной системы любого предприятия», а также членами таких организаций, как семья, школа и т.п. Они — взаимодействующие члены широкой социальной системы. Нормальное существование каждого человека требует удовлетворения его потребностей. И если физиологические потребности (в пище, одежде) удовлетворить сравнительно просто, то с удовлетворением социальных потребностей (общения, признания, самовыражения и др.) — значительно сложнее.

Сторонники «человеческих отношений» считали, что производство не сможет достичь значительной эффективности, если оно не будет совершенствовать социальную организацию предприятия, что инженерный

подход давно себя исчерпал. На первый план они выдвигали проблемы человеческого поведения, психологии работников. Предметом исследования становятся этические нормы и правила, убеждения, мотивы поведения. На смену концепции «экономического человека» приходит концепция «человека социального». В результате:

• усилилась разработка социальных аспектов трудовых ресурсов, среди которых главное внимание уделялось изучению поведения и интересов человека;

• увеличилось количество лиц, участвующих в принятии управленческих решений;

• осуществлен переход к разумной специализации труда и отказ от «сверхспециализации»;

• получили признание неформальные отношения и их влияние на формальную структуру коллектива и формальные организации.

Вместе с тем, школа психологии и человеческих отношений рассматривала предприятие как замкнутую социальную систему и игнорировала производственные и технологические факторы. Поэтому основные ее положения подвергались критике со стороны современников, которые отмечали слабую зависимость между «заботливым руководством» и качеством труда рабочих. К недостаткам школы психологии и человеческих отношений относили также отсутствие системного подхода к проблемам управления, в частности неспособность построения научной теории о месте человека в организации. В то же время, несмотря на критику, основные положения этой школы нашли впоследствии отражение в новых, более сложных и современных концепциях менеджмента.

Развитие математики, статистики, инженерных наук и смежных с ними областей знаний предопределили становление школы науки управления (количественной школы). Ее наиболее известными представителями являются Р. Акофф, Л. фон Берталанфи, С. Бир, А. Гольдбергер, Р. Льюис, Л. Клейн, Н. Джоржеску-Реган и др. Данная школа сформировалась в начале 1950-х гг. и успешно функционирует в настоящее время. Представители этой школы используют два подхода:

• рассмотрение производства как социальной системы с использованием системного, процессного и ситуационного подходов;

• исследование проблем управления на основе системного анализа и использования кибернетического подхода, включая применение математических методов и ЭВМ.

Системный подход позволяет рассматривать организацию как систему, состоящую из определенного количества взаимосвязанных элементов. Он

базируется на общей теории систем, основоположником которой считается Л. фон Берталанфи (1901 — 1971). Главным в этом подходе является понятие цели. Наличие конкретной цели — первый и важнейший признак организации, по которому данная система отличается от других. Задачей управления является комплексный процесс для достижения целей, стоящих перед системой.

Школа науки управления исследует вопросы, которые прежними школами не рассматривались. Она изучает важнейшие подсистемы, характер их взаимоотношений, структуру и цели системы, координирование всех элементов системы. При этом система - это некоторая целостность, состоящая из взаимозависимых частей, каждая из которых вносит свой вклад в характеристики целого. Выход из строя любой части, входящей в систему, приводит к нарушению работы всей системы. В управлении все организации рассматриваются как системы.

Системы делятся на два вида: закрытые системы, относительно независимые от окружающей среды, и открытые системы, на которые оказывают воздействие факторы внешней среды. Теория социальных систем рассматривает организацию как открытую систему, как многофакторное и многоцелевое образование.

Основными элементами системы являются, цели, задачи, структура, техника и технология, люди. Между всеми элементами системы существуют многосторонние связи, вызывающие изменение поведения людей в организации. Все это вместе определяется как организационная система, направленная на достижение поставленных целей.

Важное значение в управлении имеет понятие подсистемы. Организация состоит из нескольких взаимозависимых подсистем. Так, производственная организация имеет социальную и техническую подсистемы. Подсистемы, в свою очередь, могут состоять из более мелких подсистем. Так как все они взаимосвязаны, неправильное функционирование даже самой маленькой подсистемы может повлиять на систему в целом.

Процессный подход как концепция управленческой мысли был впервые предложен классической (административной) школой управления, которая сформулировала и описала содержание функций управления как не зависящих друг от друга. Процессный подход с позиций школы науки управления рассматривает функции управления как взаимосвязанные, зависящие друг от друга.

Ситуационный подход непосредственно связан с системным и процессным подходами и расширяет их применение на практике. Его часто

называют ситуационным мышлением об организационных проблемах и их решениях.

Сущность ситуационного подхода заключается в определении понятия ситуации, под которой подразумевается конкретный набор обстоятельств, оказывающих влияние на организацию в определенное время. Рассмотрение конкретной ситуации позволяет руководителю подобрать наилучшие способы и методы достижения целей организации, соответствующие этой ситуации.

Заслуга школы науки управления заключается в том, что она сумела определить внутренние и внешние переменные (факторы), влияющие на организацию.

К основным внутренним переменным организации относятся ситуационные факторы, действующие внутри организации. Это цели, задачи, структура, техника и технология, люди. Внутренние переменные являются результатом управленческих решений, принятых людьми, создавшими организацию.

Ситуационный подход определил внешние переменные — факторы, находящиеся вне организации, которые оказывают серьезное влияние на ее успех. Впоследствии все факторы внешней среды были разделены на две группы: переменные прямого воздействия — поставщики, потребители, конкуренты, законодатели и государственные органы; переменные косвенного воздействия — состояние экономики, научно-технический прогресс, социокультурные факторы (жизненные установки, традиции, обычаи и др.), политические факторы, международные события. Школа науки управления установила, что все переменные (факторы) как внутренней, так и внешней среды взаимосвязаны и взаимозависимы. Изменение в одной из них вызывает изменения во всех других. Развитее теоретических исследований в сочетании с соответствующей практикой в различных регионах и странах мира привели к формированию нескольких моделей менеджмента, ключевой составляющей которых является организация и управление производством.

Первые попытки научного осмысления проблем организации производства, как уже указывалось, были сделаны в США. Именно там и сложилась первая, так называемая **американская модель** менеджмента. Основные черты этой модели характерны и для некоторых других стран: Великобритании, Канады, Австралии, Новой Зеландии. Основой организации бизнеса здесь является корпоративная форма предпринимательства, при которой акционеры, включая работников данного предприятия, имеют право на часть прибыли, а, следовательно,

появляется личный интерес в эффективной работе, как всего предприятия, так и своей собственной.

С середины XX в. работники американских корпораций все настойчивее стали выдвигать требования по улучшению своего социально-экономического положения. В результате появилась доктрина **«производственной демократии»,** предусматривающая вовлечение в управление непрофессионалов, как самого предприятия, так и потребителей товаров и услуг. Отдельные американские авторы считают названное привлечение непрофессионалов «третьей революцией» в управлении. При этом первая революция, по их мнению, связана с отделением управления от производства и выделением его в особый вид управленческой деятельности, а вторая характеризуется появлением менеджеров, т.е. людей особой профессии. «Производственная демократия» (партисипативное управление) стала рассматриваться как форма соучастия всех работников организации в принятии решений, затрагивающих их интересы, как один из подходов к управлению человеком в организации. Целью такого управления является совершенствование использования всего человеческого потенциала организации. В настоящее время в США получили распространение четыре основные формы привлечения рабочих к управлению:

- участие рабочих в управлении трудом и качеством продукции;
- создание совместных комитетов рабочих и управляющих;
- разработка систем участия в прибыли;
- привлечение представителей рабочих в советы директоров корпораций.

В 1960-е гг. в США получили распространение бригадные методы организации труда и «кружки качества», идея создания которых принадлежит американским специалистам. Однако заметим, что «кружки качества» стали широко применяться сначала в Японии и лишь, потом получили широкое распространение в американских корпорациях.

Американские ученые продолжают развивать теорию управления. Видный представитель американского менеджмента **Питер Ф. Друкер** сформулировал основные принципы современного менеджмента:

- содержание менеджмента в целом аналогично в разных странах, но методы его различны. Национальный менеджмент должен учитывать свои собственные традиции, культуру, историю;
- в центре внимания менеджмента находится человек, который должен направлять свои усилия на повышение эффективности своей деятельности с целью достижения эффективности работы всего предприятия;

• задачей менеджмента является направление действий всех работников на достижение общих целей предприятия;

• задачей менеджмента является постоянное развитие способностей, потребностей всех работников предприятия и возможностей их удовлетворения;

• каждый работник должен нести ответственность за порученную ему работу;

• в конечном счете, деятельность предприятия оценивается большим количеством разнообразных способов и средств;

• оценка и результаты деятельности предприятия находят свое выражение не внутри предприятия, а вне него.

Представляют интерес сформировавшиеся после Второй мировой войны немецкая и шведская модели управления.

Немецкий вариант называют моделью **«социального рыночного хозяйства»,** отцом которой является ученый, политик, министр экономики и канцлер ФРГ Людвиг Эрхард. Под его руководством была осуществлена экономическая реформа, позволившая Западной Германии не только «подняться с колен» после Второй мировой войны, но и занять одно из ведущих мест в мире но уровню благосостояния и развития.

В основу разработанной Эрхардом концепции «социального рыночного хозяйства» была положена теория косвенного регулирования Кейнса. Формирование свободной рыночной экономики осуществлялось на базе частной собственности, защиты рынка со стороны государства и свободы действий.

Теория Эрхарда базировалась на принципе социальной ориентации рынка. Она была направлена на развитие производства, которое обеспечивало всем работающим рост заработной платы при условии повышения производительности труда. Реформа сопровождалась снижением цен, которое было подкреплено принятием закона, запрещающего произвольное повышение цен. Были проведены меры, направленные на укрепление стабильности валюты, что позволило втрое увеличить экспорт.

Под руководством Эрхарда проводилась эффективная политика по сокращению безработицы, увеличению количества рабочих мест, переподготовке кадров и др. Была создана специальная система социальной защиты населения, которую Эрхард назвал «политикой для миллионов». Осуществление этой политики проводилось под лозунгом «благосостояние для всех». Однако эта политика требовала разного подхода к сильным и слабым. От сильных требовалось проявление самостоятельности и мастер-

ства для достижения успехов в работе и жизни. По отношению к слабым необходимо было проявлять милосердие, защиту и поддержку, не унижая их человеческое достоинство.

Концепция «социального рыночного хозяйства» по Эрхарду включает в себя два основных положения.

1. Усиление государственного регулирования во всех сферах хозяйствования. Концепция Эрхарда была направлена на создание сильного социального государства, которое не только регулирует общественные процессы, в том числе и рынок, но и проводит социальную политику в интересах повышения благосостояния населения.

Понятие «социальное государство» было закреплено в Конституции ФРГ. Вслед за ФРГ ряд европейских стран (Франция, Швеция, Италия и др.) определили свой статус социального государства. Это же сделала и Российская Федерация.

2. Введение индикативного планирования, пришедшего на смену директивному планированию. Директивное планирование предусматривало установление большого количества четких директивных показателей, обязательных для выполнения. Индикативное планирование предполагает установление планов и показателей, достижение которых является наиболее желательным.

Модель «социального рыночного хозяйства» превзошла все связанные с ней ожидания. «Немецкое чудо» было достигнуто м чагодаря правильному выбору социально ориентированной модели развития общества. Немецкая экономическая политика мозиолила непрерывно наращивать объем благ, предоставляемых всему населению. Политика Эрхарда получила поддержку тех слоев общества, а также ученых и практиков, занимающихся поп росами управления.

Несколько иной является история формирования **«шведской модели социализма».** До середины XIX в. Швеция оставалась аграрной страной. Развитие индустриализации приходится па вторую половину XIX в. Промышленные товары, такие как металл, продукция сельского хозяйства, стали пользоваться спросом не только внутри страны, но и за рубежом. Получили быстрое развитие целлюлозные фабрики, лесопильные заводы и металлургические предприятия.

К концу XIX в. Швеция уже имела развитую промышленность. В связи с ростом доходов населения бурно развивались обувная и текстильная отрасли, но движущей силой экономического роста продолжала оставаться промышленность, работающая на экспорт: целлюлозная, горнорудная, машиностроительная и электротехническая. В годы Второй мировой войны

экономика Швеции пострадала значительно меньше других европейских стран. В послевоенные годы, значительно возрос экспорт промышленной продукции в страны, восстанавливающие разрушенное войной хозяйство. Все это способствовало быстрому росту шведской экономики.

Успехи Швеции в 50 - 60-е гг. XX в., как и ФРГ, объясняются, прежде всего, правильным выбором модели общественного развития. Этот выбор был сделан ученым, лауреатом Нобелевской премии **Г. Мюрдалем.** «Шведская модель социализма» Мюрдаля основана на теории социального рыночного хозяйства, социально регулируемой экономики и социального партнерства. Данная модель во многом сходна с концепцией социального рыночного хозяйства. Как и Эрхард, Мюрдаль считал, что регулирование государством рыночных процессов способствует созданию эффективной экономики, основанной на всеобщем равенстве и равных экономических возможностях для всех. В основу регулируемой экономики была заложена сложная система прямых и косвенных налогов, взимаемых с населения.

Главным в «шведской модели социализма» Мюрдаль считал создание системы социальной защиты населения, которая гарантировала бы равные возможности для повышения благосостояния, как для трудоспособного, так и для нетрудоспособного населения.

С этой целью модель предусматривала осуществление государством целого комплекса различных мер. В частности, это:

- обеспечение высокого прожиточного минимума всем членам общества;
- оказание материальной помощи малоимущим за счет изъятия привилегий у богатых;
- создание условий для зарабатывания средств любыми способами, не противоречащими законам;
- защита гражданских и политических прав и свобод;
- защита от политического преследования и произвола администраций;
- создание благоприятного социально-психологического климата как в обществе в целом, так и в отдельных его структурных образованиях;
- обеспечение максимальной стабильности общественной жизни.

Высокие темпы экономического роста позволили Швеции осуществить ряд социальных реформ, касающихся всеобщего страхования по болезни, выплаты пособий на детей, введения дополнительных служебных пенсий, увеличения продолжительности отпуска и сокращения рабочей недели. Все эти меры способствовали увеличению размеров личного потребления.

Следует отметить, что в настоящее время объединение большинства

стран Западной Европы в Евросоюз, привело к созданию для этих стран единой европейской валюты, открытых границ, что способствует устранению существенных различий в моделях менеджмента этих стран.

Современная японская модель менеджмента сформировалась на базе своеобразной национальной культуры и традиций, а также под влиянием событий и обстоятельств, произошедших после Второй мировой войны. Эта модель отличается социальной сплоченностью и взаимозависимостью.

Главное в японской модели — управление людьми. При этом японцы рассматривают не одного человека (личность), как американцы, а группу людей. Кроме того, в Японии сложилась традиция подчинения старшему по возрасту, позиция которого одобряется группой. Как известно, поведение человека определяется его потребностями. Японцы выше других ставят социальные потребности (принадлежность к социальной группе, место работника в группе, внимание и уважение окружающих), поэтому и вознаграждение за труд они воспринимают через призму социальных потребностей.

Японская модель менеджмента ориентирована на «социального человека», концепция которого была выдвинута «школой человеческих отношении», пришедшей на смену тейлоризму, который во главу угла ставил материальные запросы и стимулы «экономического человека».

Сильнейшим средством мотивации в Японии является корпоративный дух фирмы, под которым понимается слияние с фирмой и преданность ее идеалам. В основе корпоративного духа лежит психология группы, ставящей интересы группы выше личных интересов отдельных работников.

В Японии существует система группового принятия решений — «ринги». Согласно ей ответственность за принятие решения не персонифицирована, ее несет вся группа. Сущность системы «ринги» в том, что решения должны приниматься путем консенсуса. Система требует, чтобы решение было принято всем и. Если кто-то против, предложение возвращается к его инициатору. Каждое предложение обсуждается в неофициальных группах, решение никогда не выносится на официальное обсуждение без предварительного неформального. Данный метод предполагает полное единодушие, но нужно понимать, что это не решение большинства. Если полного единодушия нет, решение не принимается. Если решению противопоставлено мнение небольшого меньшинства, его убеждают уважать взгляды остальных.

Для крупных японских фирм характерна система пожизненного найма, которая охватывает до 30% общего числа наемных работников. Эти фирмы гарантируют своим работникам занятость не только до их выхода на

пенсию, но и в случае спада производства или возникновения других непредвиденных обстоятельств. Система пожизненного найма тесно переплетается с системой оплаты за труд по выслуге лет, сущность которой состоит в том, что размер заработной платы зависит от непрерывного стажа работы. Данная система оплаты труда вытекает из характерного для японского общества уважения к старшим.

Действующая в Японии система оплаты труда позволяет обеспечить стимулирование работников по увеличению производительности труда и повышению квалификации даже в условиях, когда стаж работы является одним из важнейших факторов. Умелое сочетание различных выплат, их постоянное обновление и комбинирование обеспечивают дополнительную привязку работника к данной компании. Так, в случае ухода в другую фирму в возрасте 40—45 лет работник автоматически теряет ряд надбавок, которые составляют до 15% его заработной платы.

Система оплаты за труд по выслуге лет оказывает значительное влияние на систему продвижения по старшинству. При выдвижении работника на руководящую должность предпочтение отдается возрасту и стажу работы, В последнее время все большее значение приобретает образование, но в ранге важности факторов при определении кандидата на выдвижение оно занимает третье место после возраста и стажа.

Немаловажной особенностью японского менеджмента является концепция непрерывного обучения. Японцы уверены, что непрерывное обучение приводит к постоянному совершенствованию мастерства. Японские фирмы тратят на обучение в расчете на одного занятого в 3 - 4 раза больше, чем американские. В Японии непрерывное образование является частью процесса труда, на которое каждый занятый тратит примерно 8 часов в неделю, в том числе 4 часа за счет рабочего времени и 4 часа за счет личного.

Для многих японских фирм характерна ротация персонала, которая заключается в том, что примерно через каждые 3—5 лет производится переучивание персонала новым специальностям. Ротация способствует расширению кругозора работников, ознакомлению работников со смежными специальностями, что способствует их подготовке для занятия более высоких руководящих должностей.

Центральное место в оперативном управлении японского менеджмента занимает управление качеством. Движение за качество возникло в Японии в 1950-х гг., и сначала выражалось в виде борьбы за бездефектность выпускаемой продукции, а затем вылилось в мощную систему управления качеством.

В основу японской системы управления качеством продукции

заложена концепция тотального контроля качества в рамках фирмы, которая приобрела статус религии. Контроль качества охватывает все стадии производства. В систему контроля вовлечены все работники фирмы, включая секретаря и машинистку. Ответственность за качество несут все работники фирмы, поэтому не ищут конкретных виновников брака. В Японии службы, занимающиеся контролем качества продукции, выполняют только консультативные функции. Каждый работник может остановить конвейер, если пошел брак.

Японская модель менеджмента является объектом изучения американских и западных ученых, пытающихся понять и использовать ее принципы в практике компаний своих стран, для чего даже был введен термин «японизация». Они пришли к выводу, что в основе успеха ведущих корпораций Японии лежит их способность управлять внутренним и внешними связями более эффективно, чем у подавляющего большинства западных конкурентов, чему в немалой степени способствуют социально-экономические условия Японии. Секрет японского успеха состоит в совместной деятельности созданной системы в целом, а не в специфике ее отдельных частей.

1.3. Развитие науки и практики организации и управления производством в России

Формирование науки об организации производства в России началось в конце XIX в. Так, в 1870-х гг. в Московском высшем техническом училище (МВТУ) была разработана методика рационализации трудовых процессов, награжденная «медалью преуспеяния» на Всемирной торговой выставке в Вене в 1873 г.

В 1911 - 1912 гг. профессор Петербургского политехнического института **И. А. Семенов** читал лекции по курсу «Управление заводским хозяйством». Им была создана лаборатория по исследованию трудовых процессов, разрабатывались методики нормирования труда. Аналогичные разработки вели М. С. Уваров, Ф. Ф. Эрисман, В. М. Бехтерев и др.

К числу основателей отечественной науки об организации производства следует отнести инженера К. Адамецкого (1866— 1933), работавшего в конце XIX — начале XX вв. на металлургических заводах Приднепровья. Адамецкий сформулировал четыре закона организации производства и труда:

- закон возрастающего производства;
- закон специализации;

- закон объединения мелких единиц в одну группу;
- закон гармонии труда.

Согласно закону возрастающего производства при росте общих затрат ресурсов предприятия (материальных, трудовых, финансовых) затраты на единицу продукции сокращаются, но до определенных пределов. Нетрудно заметить, что этот закон по Адамецкому представляет не что иное, как одну из форм организации производства, а именно его концентрацию.

Закон специализации (или разделения сложного труда) - это также соответствующая форма организации производства. К. Адамецкий справедливо считал, что специализация ведет к росту производительности труда.

Третий закон Адамецкого - это комбинирование производства, имеющее несомненные экономические преимущества.

Наконец, закон о гармонии труда предусматривал, что общие затраты на предприятии меньше всего тогда, когда производительность каждого из сотрудничающих подразделений соответствует пропускной способности других, связанных с ним подразделений. В настоящее время это положение Адамецкого трактуется как один из основных принципов организации производства - принцип пропорциональности.

В 1904 г. в Высшем техническом училище в Москве впервые в мире стал преподаваться учебный курс «Организация и оборудование механических заводов». В 1911 г. профессор этого училища Н. Ф. **Чарновский** написал книгу «Организация промышленных предприятий по производству металлов», которая стала первым учебным пособием по организации производства. Автор рассматривал организацию производства как науку, обладающую своим предметом исследования, своим категориальным аппаратом и особыми принципами. В своих трудах Н. Ф. Чарновский предпринял одну из первых в мировой мысли попыток выявления, систематизации и классификации принципов научной организации производства. Фундаментом всей системы законов и принципов, определяющих развитие производства, он считал общий принцип экономичности, который реализуется при соблюдении двух принципов: разделения труда и концентрации всех элементов производства.

Российский ученый **И. С. Каннегисер** в 1916 г. опубликовал работу «К вопросу об организации металлообрабатывающих заводов». Под организацией предприятия автор понимал подбор и совокупность сил, средств и мероприятий, обеспечивающих возможность выполнения всех необходимых действий и операций. В научной организации предприятий, считал он, все без исключения элементы наблюдений подробно

фиксируются, изучаются, сопоставляются, в результате чего вырабатываются определенные правила, законы, формулы.

В дореволюционной России велась работа по пропаганде идей Ф. Тейлора и их приспособлению к условиям российской действительности. Преподаватель МВТУ **В. Г. Поляков** изучал систему Тейлора во время специальной командировки в США. В брошюре под названием «Настоящее положение вопроса о применении системы Тейлора», изданной в 1914 г., В. Г. Поляков подробно рассматривает идеи американских рационализаторов в области организации труда и производства и с позиций представителя промышленных кругов рекомендует их внедрение в российскую практику.

В советский период можно выделить четыре этапа развития науки и практики организации производства и управления:

- 1920-е гг. - период поиска новых форм и методов управления;
- 1930 - 1950-е гг. формирование и использование жесткой централизованной модели государственного управления;
- 1960 - 1970-е гг. - период мягких реформ, направленных на заимствование элементов капиталистической экономики;
- 1980 - 1990-е гг. - отказ от социалистических преобразований и попытки посредством реформ, проводимых сверху, создать современную рыночную экономику.

Самым плодотворным с точки зрения самостоятельности исследований и свободы творчества был первый этап. В 1920-х гг. сложилось два направления в отечественном менеджменте: организационно-технические концепции и социальные концепции управления. Сторонниками организационно-технических концепций были А. А. Богданов, О. А. Ерманский, А. К. Гастев, сторонниками социальных концепций — П. М. Керженцев, Н. А. Витке, Ф. Р. Дунаевский.

В эти годы в стране были созданы научные институты, разрабатывавшие проблемы организации труда и производства: Всероссийский институт труда, Центральный институт труда, Таганрогский институт организации труда и производства, Казанский институт научной организации труда и др. Было создано несколько специальных журналов: «Предприятие», «Вопросы организации и управления», «Системы и организация», «Организация труда».

Этот период характеризуется выпуском многочисленных работ, посвященных вопросам организации производства, труда и управления. Если 1920-е гг. примечательны публикациями материалов по отдельным проблемам организации, то уже в первой половине 1930-х гг. теоретические

работы по вопросам организации производства носили комплексный характер.

Ряд ученых (Н. А. Аносов, Ф. Р. Дунаевский, М. Н. Липский) обосновали идею о необходимости выделения особой науки организации и управления производством, ее полезности для практической деятельности. Было сформулировано понятие организационного процесса, определены его основные фазы. Большая группа ученых, к числу которых относятся Е. М. Альперович, М. И. Васильев, И. С. Лавров и др., сконцентрировали свои творческие усилия на решении проблем организации производства и управления в рамках отдельного предприятия.

Выдающийся ученый-естествоиспытатель, философ, экономист А. А. Богданов (1873—1920) отмечал, что все виды управления в природе, технике и обществе имеют общие черты. Исходя из этого, он разработал основные принципы новой науки о законах организации, действующих в технике (организация вещей), в экономике (организация людей), в политике (организация идей), и заявил о необходимости их изучения. Многие положения выдвинутые Богдановым, предвосхитили идеи кибернетики, мирим систем, современной теории организации.

К фундаментальным работам, опубликованным в 1920 – 1930 гг., следует отнести книгу под редакцией Б. Я. Каценбогена и Д.Т.Тобпаса «Методика расчета серийного производства», книгу П.В. Крепыша «Структура и расчет деятельности производственного цикла», книгу С. А. Думлера «Основы расчета величины на и выгодной партии». Велись поиски адекватных новым условиям методов проектирования и организации процессов труда, производства и управления. Центральный институт труда под руководством А. К. Гастева разработал концепцию трудовых установок, в которой сочетались идеи рационализации трудовых и производственных процессов с методикой производственного обучения.

А. К. Гастев (1882—1941) разработал концепцию «узкой базы». Суть этой концепции в том, что работу по научной организации труда надо начинать с отдельного человека, будь то руководитель или рабочий (все это было сформулировано еще до создания теории «человеческих отношений в управлении» Э. Мэйо). Концепция «узкой базы» сводилась к тому, что «рабочий, который управляет станком, есть директор предприятия, которое известно под именем станка», а закономерности управления станком можно распространить на предприятие и на государство в целом. Он считал, что труд любого работника может быть легко разложен на отдельные операции, легко поддающиеся регулированию, как и операции, производимые при помощи машин.

Сотрудники Центрального института труда разработали концепцию трудовых установок, которая в зародыше содержала основы кибернетики, инженерной психологии и эргономики. Составными элементами этой концепции были теория движений в производственном процессе, организация рабочего места, организация управленческих процессов, методика рационального производственного обучения.

О. А. Ерманский (1866—1941) разработал методологию рационализации крупного машинного производства, основанную на комплексном подходе, а также сформулировал предмет науки об организации труда и управления, в основе которой лежала идея об оптимизации использования всех видов энергии и факторов производства. Одним из основных законов этой науки он считал закон организационной суммы, которая больше арифметической суммы составляющих ее сил, но возможно это лишь тогда, когда все вещественные и личные элементы производства гармонично сочетаются и усиливают друг друга. Так был предвосхищен закон синергии.

Закон организационной суммы позволил Ерманскому сформулировать главный принцип теории рационального управления - принцип физиологического оптимума, который должен был стать критерием рациональности любой работы.

В основе этого критерия - сопоставление израсходованной энергии и полученного эффекта, выражаемое в виде коэффициента рациональности (полезный результат/затраты энергии). Сторонниками социальных концепций организации производства и управления являлись П. М. Керженцев, Н. А. Витке и Ф.Р.Дунаевский.

II. М. Керженцев выделял три элемента: труд, производство и управление. Причем последнему элементу Керженцев придавал особое значение Под научной организацией управления он понимал изучение организационных приемов и определение наиболее рациональных методов выполнения управленческих действий, таких, как формирование организационных структур, распределение обязанностей, планирование, учет, подбор и использование кадров, поддержание дисциплины. Керженцев сформулировал и свои принципы управления, к которым отнес: установление целей и задача, выбор формы организации, составление планов, учет и контроль, координацию использования людских и материальных ресурсов.

Н.А. Витке разработал «социально-трудовую концепцию управления производством», в которой четко разграничил управления вещами и управление людьми. Он видел главную задачу в целесообразной

организации людей как главных участников единой трудовой кооперации («управление состоит в целесообразном сочетании людских воль»). Витке рассматривал управление как процесс, объединяющий систему социально-трудовых отношений и реальную деятельность, в которой эти отношения воплощаются. Все эти элементы процесса управления соединяются с помощью административной функции, которой он уделял особое внимание.

Ф. Р. Дунаевский разработал теорию «административной емкости, под которой он понимал способность управленцев руководить определенным числом подчиненных. Причем эта способность руководителей, по его мнению, незначительно зависит от их личных качеств. Дунаевский считал, что с развитием производства происходит разбухание промежуточных звеньев, связанное с необходимостью компенсировать превышение «административной емкости» центра. Таким образом, Дунаевский выделил нарастание информационного барьера в управлении и предложил некоторые способы его преодоления.

Результатом большой научно-теоретической работы ученых в предвоенный период стал выпущенный в 1937 г. первый отечественный учебник по организации производства под редакцией Б.Я.Каценбогена. Однако в 1937-1938 гг. теоретическая работа в области организации производства на долгие годы прекратилась. Многие видные ученые и специалисты были репрессированы. Журналы прекратили свое существование, научные институты были закрыты.

В период Великой Отечественной войны, когда перед промышленностью страны встала задача обеспечить фронт большим количеством военной техники, были востребованы разработки ученых - организаторов производства. На предприятиях широко применялся поточный метод производства, были разработаны новые формы потока - переменно-поточные и групповые поточные линии. Развивались коллективные, бригадные формы труда. Все это позволило наладить массовый выпуск вооружений.

Наука организации производства в современный период. Научная работа в области организации производства возобновилась в 1960-х гг. Уже в 1950 г. в Московском инженерно-экономическом институте им. Серго Орджоникидзе (ныне Государственный университет управления) было выпущено учебное пособие по организации и планированию производства. В 1960 г. вышло в свет два учебника: «Организация и планирование машиностроительных предприятий» под редакцией Е. Г. Либермана и «Организация и планирование машиностроительного производства» под редакцией Л. Я. Шухгальтера, а в 1967 г. учебник Л. Н. Ройтбурда и К. А.

Штеца «Организация и планирование предприятий черной металлургии». В 1960 г. И. А. Приймаком, Б. Я. Рябиньким и И. Е. Мошкевичем опубликован учебник «Организация металлургического производства».

В последующие годы научные исследования в области организации производства осуществлялись в отраслевых научно-исследовательских институтах и вузах страны.

В советское время в технических и экономических вузах страны изучалась наука об управлении производством под названием «организация и управление производством на предприятии». Эта наука теоретически обобщала и научно развивала опыт управления производством в условиях централизованного управления экономикой. В результате накопились солидные знания в области научного соединения живого труда и материальных факторов производства. Однако рекомендации науки не всегда использовались на практике и часто подменялись стремлением выполнить план любой ценой. Успехи науки «организация и управление производством» сегодня общепризнанны, признаны и имена советских ученых - организаторов производства, таких как А. В. Гличев, В. А. Летенко, Л. Н. Ройтбурд, К. А. Штец, Н. И. Слодкевич, Н. А. Саломатин, В. И. Дудорин, К. Г. Татево-сов, Ю. Ю. Наймарк, Л. Я. Шухгальтер и др.

С переходом страны к рыночной экономике изменились задачи, стоящие перед общественным производством. Эти задачи определяются требованиями рынка: производить и распределять в соответствии с текущими потребностями при ограниченности ресурсов, - что привело к изменению ряда целевых установок производства. Целью производства стало не только удовлетворение с общественной потребности в той или иной продукции или услуге, но и получение прибыли. Усилилось значение ряда организационно - производственных характеристик. Большое внимание теперь уделяется управлению запасами и заделами на всех этапах производственного цикла от поставки до сбыта, количеству и качеству используемого в производственном процессе труда, гибкости производства, как за счет средств организации производства, так и за счет использования новых техники, технологий и др.

В этом плане конструктивным явилось объединение знаний, накопленных зарубежными специалистами в области производственного и операционного менеджмента (Е. Адамом, Р. Эбертом, Д.Хайзером, В. Рендером, М. Старром), с материалами, разработанными отечественными учеными (С. А. Соколицыным В.А. Петровым, К. Г. Татевоеовым, Р. А. Фатхутдиновым, В.А. Козловским и др.). Результатом этого объединения стало формирование научной дисциплины «производственный менеджмент и

соответствующей ей практики.

Что же представляет собой производственный менеджмент?

Жизненный цикл продукта включает в себя следующие основные этапы: научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) ⟶ организационно-техническая подготовка производства (ОТПП) -->• собственно производство -> реализация продукта -» эксплуатация продукта —> утилизация продукта. Центральным, ключевым звеном в этой цепочке является этап непосредственного производства продукции, от эффективности которого в решающей степени зависит успешность деятельности хозяйствующего субъекта, его конкурентоспособность.

Объектом теории и практики производственного менеджмента является деятельность, связанная с созданием товаров и услуг посредством преобразования входов (потребляемых ресурсов всех видов) в выходы (готовые товары и услуги). Примерами таких преобразований являются, в частности, производство металлопроката из руды, кокса, известняка, огнеупо-і'1'іі и др., хлебобулочных изделий из муки, яиц, масла, дрожжей и др.

Таким образом, производственный менеджмент - это теория и практика преобразования ресурсов в готовый продукт.

Следует подчеркнуть, что деятельность по созданию товаров и услуг существует во всех организациях. В производственных не темах такая деятельность очевидна (готовый продукт имеет конкретные физические формы: телевизоры, холодильники и т.п.). В других организациях, не создающих физически оформленные товары, производственные функции менее очевидны. Например, деятельность в банке, турфирме, вузе, страховой компании и т.д.

Производственная деятельность, осуществляемая в подобных структурах, имеет отношение к операциям или к операционному менеджменту, представляющему собой лишь частный случай производственного менеджмента.

Предметом производственного менеджмента является производственно-хозяйственная деятельность предприятия (организации) и ее результаты.

Целью производственного менеджмента, как науки и практики, является обеспечение наиболее эффективного сочетания живого труда со средствами и предметами труда в пространстве и во времени.

Задачи производственного менеджмента включают:

• оптимизацию производственной и организационной структуры

управления предприятием;

• выбор адекватной целям предприятия формы организации производства;

• формирование рациональной структуры производственных процессов;

• совершенствование технической базы предприятия;

• обеспечение максимального использования производственной мощности предприятия;

• организацию производственно-технического обеспечения основных производственных процессов;

• организацию производственного планирования;

• обеспечение необходимого качества продукции и услуг;

• оптимизацию логистической цепи;

• организацию труда, адекватную структуре и задачам основных производственных процессов;

• учет и оценку основных результатов деятельности предприятия.

К функциям производственного менеджмента относятся:

• планирование, предусматривающее текущее и оперативно-календарное планирование объектов производства в соответствии с полученными заказами, а также определение норм расхода ресурсов;

• организация, включающая в себя формирование производственной и организационной структуры управления предприятия, оптимальное размещение оборудования и рабочих мест, своевременную доставку предметов труда, обеспечение взаимодействия работников между собой;

• мотивация, заключающаяся в формировании на предприятии системы стимулов, побуждающих работников к высокопроизводительному труду;

• контроль и анализ, предусматривающий проверку выполнения поставленных задач, а также установление факторов, повлиявших на результаты производственной деятельности предприятия.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы основные положения теории Ф. Тейлора?
2. Что нового внес в теорию организации производства Г. Эмерсон?
3. На что обращал особое внимание А. Файоль?
4. Каковы главные принципы организации производства Г. Форда?
5. Что такое операционные исследования?
6. В чем суть рационального направления как научной школы организации производства и управления?

7. Каковы особенности школы психологии и человеческих отношений?

8. В чем сущность школы науки управления (количественной школы)?

9. Чем отличаются друг от друга различные модели менеджмента?

10. Каковы основные этапы развития науки об организации производства в России?

11. В чем заключаются понятие производственного менеджмента, его предмет и цели?

12. Каковы задачи производственного менеджмента?

Тестовые задания

1. Хронометраж как метод изучения рабочего времени был впервые использован:

а) Г. Фордом;

б) А. Файолем;

в) Ф. Тейлором;

г) Г. Эмерсоном.

2. Суть «вертикального» строения производства состоит:

а) в «последовательности смены фазисов»;

б) в расчленении производственного процесса на составные элементы;

в) в организации поточного производства;

г) во включении в состав корпорации звеньев технологической цепи, предшествующих основному производству.

3. А. Маслоу является представителем:

а) школы науки управления (количественной школы);

б) школы психологии и человеческих отношений;

в) школы научного управления; г) классической (административной) школы.

4. Усиление государственного регулирования в экономике характерно:

а) для американской модели менеджмента;

б) для шведской «модели социализма» Г. Мюрдаля;

в) для модели «социального рыночного хозяйства» Л. Эрхарда;

г) для японской модели менеджмента.

5. «Закон возрастающего производства» К. Адамецкого соответствует следующей современной форме организации общественного производства:

а) концентрации производства;

б) комбинированию производства;

в) специализации производства;

г) кооперированию производства.

6. Поиск новых форм и методов управления в СССР в XX в.

осуществлялся:

а) в 1980 -1990-е гг.;

б) в 1920-е гг.;

в) в 1930-1950-е гг.;

г) в 1960-1970-е гг.

Глава 2
ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

В результате освоения материала главы 2 студент должен:

знать

• основные характеристики различных форм организации производства;

уметь

• отличать одну форму организации производства от другой и качественно оценивать их эффективность;

владеть

• понятийным аппаратом в сфере организации производства.

2.1. Размещение предприятий

Размещение предприятий — это организация изготовления той или иной продукции или оказания тех или иных услуг на определенной территории. Естественно, что такая привязка бизнеса к конкретному месту не может быть случайной.

Принимая решение о размещении своих объектов, компания идет на значительные капитальные вложения с достаточно продолжительным сроком окупаемости, обеспечивая возможность устойчивого получения дохода в течение длительного времени в результате деятельности на выбранном месте. Размещение является критическим условием для величины постоянных и переменных затрат. 15 зависимости от изготавливаемого продукта и типа производства пли вида сервиса, транспортные затраты могут достигать 25% цены реализации. Это определяется удаленностью предприятия от основных поставщиков исходного сырья, материалов, топлива, комплектующих изделий и др., с одной стороны, и от основных потребителей готовой продукции этого предприятия, с другой.

Существенным фактором, влияющим на выбор месторасположения предприятия, является положение в регионе с трудовыми ресурсами. Речь идет о самом их наличии, качестве (т.е. профессиональной подготовленности и трудовой этике) и стоимости. Понятно, что даже самый высокий уровень управления человеческими ресурсами не сможет компенсировать отсутствие у персонала профессиональной подготовки, низкую его трудовую дисциплину, завышенную стоимость. Ситуация с трудовыми ресурсами во многом определяется социально-политической, экономической и экологической обстановкой в соответствующем регионе.

Важным, в плане размещения предприятия, является состояние коммуникаций (наличие подъездных железнодорожных путей, автомобильных дорог, водных артерий, аэродромов). Это особенно существенно для России с ее огромной и не везде обустроенной территорией. Большое влияние на решение вопроса о размещении предприятия оказывают климатические условия. Естественно, что в регионах с холодным и жарким климатом будут различные затраты как на этапе строительства предприятия,

так и в период его эксплуатации. Это связано с различным конструктивным решением и технологией строительства, со специфическими затратами в одном случае на отопление, в другом — на кондиционирование, с разным уровнем оплаты труда и т.п.

Уровень налогов в регионе самым непосредственным образом влияет на решение об организации производства. Понятно, что инвестиции в первую очередь направляются в те регионы, где эти налоги ниже (особые экономические зоны, офшоры).

Наконец, далеко не второстепенными при выборе места для предприятия, являются уровень конкуренции и экологическая ситуация в регионе, а также развитость социальной инфраструктуры. Естественно, что в случае не очень благополучной экологической ситуации в регионе (до или в результате строительства предприятия), а также неразвитости социальной инфраструктуры, инвестор должен предусмотреть дополнительные затраты на охрану окружающей среды, поддержание здоровья своих работников, обеспечение их отдыха и досуга.

Все вышеуказанное требует, чтобы поиск оптимального размещения объектов фирмы рассматривался как важное направление инвестирования с тщательным экономическим обоснованием в рамках выбранной предприятием стратегии. Типичные факторы размещения и их относительные веса для производственных (перерабатывающих) фирм представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Факторы, влияющие на размещение предприятия

Факторы	Вес, %
Затраты на труд в регионе, всего	23,95
Размер заработной платы	8,29
Значимость профсоюзов	5,99
Изменение заработной платы	5,44
Изменение значимости профсоюзов	4,81
Доступность и продуктивность ресурсов в регионе, всего	20,38
Доступность рабочей силы	6,66
Затраты на энергию	4,93
Добавленная стоимость	4,70
Трудовые потери	4,09
Фискальная политика местных (региональных) властей, всего	20,86
Рост дохода на душу населения	4,65
Налоги	4,50
Изменения в налогах	4,09
Деловая активность в регионе	4,03
Рост дефицита местного бюджета	3,59
Затраты на регулирование занятости в регионе, всего	19,80
Фонды социального страхования	5,73
Пособия по безработице	4,75
Средний размер страховой суммы	5,16
Чистые выплаты из фонда занятости	4,16
Основные показатели уровня жизни в регионе, всего	15,01
Образование	4,86
Прожиточный минимум	3,56
Общественный минимум	3,21
Медицинское обслуживание	3,28
Итого	100,00

2.2. Специализация и диверсификация производства

Специализация - это обособление отдельных отраслей, предприятий (их подразделений) и сосредоточение на них производства определенной продукции или осуществление определенной стадии технологического процесса. Специализация является результатом общественного разделения труда.

Основными признаками специализации являются:

— специализированное оборудование и технология;

— определенный вид готовой продукции или оказываемых услуг;

— специализированные кадры рабочих и специалистов.

В промышленности специализация осуществляется по одной из следующих трех форм: предметная, подетальная и технологическая (или стадийная).

Предметная специализация выражается в том, что предприятие сосредотачивается на изготовлении определенной конечной продукции, например, на производстве автомобилей, станков, холодильников и т.п.

При **подетальной специализации** происходит сосредоточение производства на изготовлении отдельных деталей, узлов, агрегатов, для комплектования будущего готового изделия (как правило, уже на другом предприятии). Примерами могут быть заводы, производящие для автомобилей двигатели, шины, приборы и т.п.

Технологическая (стадийная) специализация предусматривает осуществление на предприятии определенной стадии технологического процесса. Предприятия, специализированные подобным образом, выпускают обычно полуфабрикаты для последующей переработки на других заводах (литейные заводы, прядильные фабрики и т.п.).

Специализация производства имеет несомненные технико-экономические преимущества.

Во-первых — это повышение производительности труда, а, следовательно, и снижение себестоимости продукции, что является результатом дополнительного выпуска однотипной продукции без остановок на переналадки оборудования и переучивание персонала.

Во-вторых — это повышение качества продукции вследствие использования узкоспециализированного оборудования, хорошо освоенного специально обученным персоналом.

В-третьих — это более широкие возможности для механизации и автоматизации производственных процессов.

Концентрация предпринимательских усилий в какой-то одной области бизнеса имеет, кроме того, ряд организационных и управленческих преимуществ. Руководству значительно легче управлять таким производством, быть в курсе всего, что происходит. Концентрация в одной области побуждает менеджера бороться за укрепление конкурентных позиций фирмы на длительную перспективу, а не извлекать сиюминутную прибыль. Когда внимание менеджеров сосредоточено на одной сфере

деятельности, вероятность возникновения идей по улучшению технологии производства, повышению эффективности цепочки «производство — затраты», значительно увеличивается.

Однако если продукция предприятия по каким-либо причинам уже не является такой привлекательной, как раньше, чрезмерная специализация может иметь уже негативные последствия. Изменения в потребностях потребителей, технологические нововведения или появление новых товаров-субститутов могут существенно подорвать позиции фирмы на рынке. Следует помнить также о сильной зависимости специализированных предприятий от поставщиков и, в определенной степени, от потребителей своей продукции.

Научно-технический прогресс в промышленности характеризуется не только усилением специализации, но и увеличением и частой сменой номенклатуры производимой продукции, расширением ассортимента, освоением новых технологий с целью повышения эффективности производства, получения экономической выгоды, страховки от банкротства. Это процесс диверсификации (от франц. divers — различный) производства, представляющий собой расширение номенклатуры выпускаемых предприятием изделий и или увеличение сфер деятельности фирмы. Диверсифицированное предприятие имеет шансы отставание в одной из областей своей деятельности компенсировать повышенными доходами в другой области бизнеса.

Конечно, диверсификацию желательно осуществлять в тех сферах, где предприятие может эффективно использовать свои преимущества. Осуществление же данного процесса в совершенно новых для фирмы областях деятельности возможно лишь и случае, если ни одна из родственных сфер не обеспечивает успеха. Процесс диверсификации облегчается, когда новый и традиционный виды бизнеса предприятия обладают производственной, управленческой и, главное, рыночной идентичностью (соответствием).

Производственная идентичность — это производственно-техническая близость двух названных видов бизнеса, когда есть возможность на имеющейся у предприятия производственно-технической базе организовать изготовление нового продукта или освоить новый вид услуг.

Управленческая идентичность имеет место в случае, когда у двух видов бизнеса (старого и нового) одинаковые принципы организации производства и труда, материально-технического обеспечения и сбыта, управления персоналом и т.п.

Рыночная идентичность возникает в тех случаях, когда и старый, и новый продукт используется одними и теми же потребителями, распределяется через общие дилерские и розничные сети, когда совпадают подходы к организации маркетинга.

Достоинства диверсификации очевидны. Кроме страховки от неудач в отдельных видах бизнеса, диверсификация может способствовать росту объема продаж, а также получению ценного опыта в процессе освоения

новой продукции или новых сфер деятельности.

В то же время диверсификация обычно требует дополнительных затрат (текущих и, как правило, капитальных). При этом общие затраты предприятия распыляются, а управляемость отдельных видов бизнеса может ослабнуть. Естественно, в этом случае усложняется организация производства и труда.

2.3. Кооперирование производства

Кооперирование — это установление между специализированными отраслями, предприятиями, цехами длительных производственных связей по совместному изготовлению продукции или оказанию услуг.

Кооперирование является следствием специализации, второй стороной процесса общественного разделения труда. Предпосылкой кооперирования является наличие у отрасли, предприятия, цеха, участка постоянной потребности в определенных материалах, полуфабрикатах, комплектующих изделиях, услугах. Кооперирование организуется также при наличии свободных производственных мощностей на одних предприятиях и недостатке их на других. Ни одно современное предприятие не может обойтись без развитой сети кооперационных связей. Уровень организации такой сети оказывает влияние на всю деятельность фирмы — на качество продукции, методы производства и т.п.

Экономические выгоды кооперирования производства во многом обусловлены эффективностью специализации. Вместе с тем непосредственный эффект кооперирования обеспечивается лишь в том случае, когда поставляемые узлы и детали нужного качества обходятся дешевле, чем при собственном производстве, а снабжение осуществляется в полном соответствии с договорами о поставках. Процесс кооперирования может осуществляться на различном уровне: внутрипроизводственном (на уровне цехов, участков, рабочих мест), внутриотраслевом (на уровне предприятий одной отрасли), межотраслевом (на уровне предприятий разных отраслей народного хозяйства), региональном, межрегиональном, международном. При этом кооперирование на любом из перечисленных уровней может осуществляться как на «входе» специализированной структуры, так и на ее «выходе». Партнерами предприятия на «входе» являются его поставщики, а на «выходе» — потребители его продукции или услуг.

При выборе поставщиков предприятие обычно руководствуется следующими критериями:

- качество продукции или услуг поставщика;
- цепа поставляемой продукции;
- надежность поставок;
- деловая репутация поставщика;
- качество пред- и послепродажного сервиса;
- затраты на эксплуатацию продукции поставщика (определяемые

экономичностью, ремонтопригодностью и т.п.).

Что касается выбора потребителей, то здесь следует, в первую очередь, обращать внимание на объем и характер их запросов (т.е. в какой продукции они нуждаются и в каком количестве), их платежеспособность и деловую репутацию.

Как и специализация, кооперирование может быть технологическим (стадийным), предметным и подетальным.

Степень кооперирования предприятия может быть оценена с помощью следующих показателей:

- удельный вес покупных сырья, материалов, топлива, полуфабрикатов и т.п. в общих затратах на производство и реализацию продукции;
- количество поставщиков сырья, материалов, топлива, полуфабрикатов и т.п.;
- количество потребителей готовой продукции или услуг предприятия.

Как уже отмечалось, современное предприятие не может обойтись без развитой системы кооперационных связей. Вместе с тем процесс установления таких связей сопряжен с большими и порой дорогостоящими усилиями по увязке работы кооперируемых предприятий в пространстве, во времени и в деньгах.

Одним из путей решения проблемы развития кооперационных связей может быть формирование мотивационного механизма, обеспечивающего материальную заинтересованность и ответственность поставщиков в достижении конечных результатов деятельности потребителей. Видный американский специалист по вопросам управления Дж. Харрингтон формулирует это как «привлечение поставщиков к процессу улучшения работы фирмы». Он обобщил тенденции развития кооперационных отношений между поставщиками и фирмами-потребителями. Такими тенденциями являются: сокращение количества поставщиков однотипных деталей; заключение долгосрочных контрактов; своевременное привлечение поставщика к пересмотру конструкций; семинары для поставщиков; предоставление поставщиком по просьбе заказчика данных об эффективности производственного процесса, поощрительные программы и т.д.

2.4. Концентрация производства

Концентрация производства — это сосредоточение производства определенных видов продукции или услуг на немногих крупных предприятиях.

Концентрация производства может осуществляться в двух основных формах:

1) концентрация на основе производства однородной продукции (например, только автомобилей);

2) концентрация на основе производства разнородной продукции

(например, кроме автомобилей, изготовление холодильников, стиральных машин и т.п.).

Наиболее эффективна первая форма, обеспечивающая сосредоточение однородного производства на крупных предприятиях, что позволяет применять высокопроизводительные специализированные машины, автоматизированные и поточные линии, современные методы организации производства. Высокоэффективна также и вторая форма концентрации, которая обеспечивает последовательность выполнения технологических процессов, комплексную переработку сырья, использование побочных продуктов и отходов, сокращение выбросов вредных веществ в окружающую среду.

Кроме названных, возможна форма концентрации, основанная на укрупнении универсальных предприятий, объединяющих разнородные и слабо связанные между собой производства. Однако недостаточный уровень специализации, неодинаковые, как правило, размеры входящих в состав предприятия производств, сложность организации и управления разнородными структурами делают данную форму концентрации недостаточно эффективной.

Основными побудительными мотивами осуществления процесса концентрации производства являются стремление снизить издержки на единицу продукции (за счет условно-постоянных затрат), увеличить объем продаж, а следовательно, и прибыли, желание выиграть конкурентную борьбу, завоевав максимально возможную долю рынка.

Реализовывать названные задачи можно двумя основными путями:

• увеличением единичной мощности основных агрегатов (интенсивный путь);

• увеличением количества основных агрегатов без роста их единичной мощности (экстенсивный путь).

Первый путь характерен, в частности, для добывающих отраслей, для черной и цветной металлургии, цементной, химической промышленности, электроэнергетики. В машиностроении, легкой, пищевой и некоторых других отраслях технологические особенности исключают возможность использования машин и агрегатов особо большой мощности. Крупное производство в этих отраслях отличается не единичной мощностью агрегатов, а числом единиц машин и оборудования, рациональной организацией производства и управления.

В качестве показателей уровня концентрации используются:

- доля рынка, занимаемая предприятием;
- стоимость основных средств;
- численность персонала.

Концентрация производства позволяет использовать современную высокопроизводительную технику и технологию, более эффективно использовать сырье, материалы, топливо, энергоресурсы, создавать собственные научные подразделения, опытные установки и производство. В то же время крупные предприятия требуют больших одновременных

капитальных вложений, их строительство и освоение мощностей затягивается иногда на длительные сроки.

Строительство новых крупных предприятий — лишь один из возможных путей концентрации производства. Второй путь — реконструкция, техническое перевооружение и расширение действующих предприятий. Создание высокопроизводительных автоматических и роторно-конвейерных линий, гибких автоматизированных систем, обрабатывающих центров позволяет существенно поднять показатели уровня концентрации производства.

Возможен еще один путь осуществления концентрации производства — это слияние фирм, поглощение крупными производителями более мелких, а, следовательно, и экономически менее устойчивых. Подобные процессы довольно активно идут во всем мире в рамках глобализации хозяйственной деятельности.

Следует обратить внимание на то, что при оценке уровня концентрации производства с помощью приведенных выше показателей следует учитывать отраслевые особенности, в частности, степень механизации и автоматизации производственных процессов. Так, при высоком уровне автоматизации производства предприятие, доминирующее на рынке, может и не иметь большой численности персонала.

Необходимо также отметить, что высокий уровень концентрации сам по себе еще не гарантирует высокую экономическую эффективность производства. Чрезмерная концентрация может привести к потере управляемости в организации. Кроме того, если предприятие, обладая большими размерами, имеет нерациональную структуру основных средств, неоптимальную номенклатуру выпускаемой продукции, то уровень концентрации не может служить показателем эффективности производства.

В каждой конкретной отрасли существуют свои наиболее подходящие размеры предприятий, объективно обусловленные механизмом образования экономического эффекта от концентрации (масштаба).

Не следует также забывать, что чрезмерная концентрация производства какой-либо продукции в пределах ограниченного круга предприятий ведет к монополизации рынка, нарушению принципов честной конкуренции.

2.5. Комбинирование производства

Комбинирование производства — это объединение в составе одного предприятия нескольких разнородных производств. Другими словами, это соединение в одной компании производств различных отраслей на организационной, технологической и экономической основе. Такое объединение представляет собой единый производственный комплекс, расположенный на одной территории и имеющий общую производственную инфраструктуру.

В зависимости от характера производства, технологии и объединения в производственном процессе отдельных стадий переработки сырья и

материалов комбинирование в промышленности выступает в трех основных формах:

• последовательная переработка сырья вплоть до получения готовой продукции;

• использование отходов производства для выработки других видов продукции;

• комплексная переработка сырья, т.е. выработка из одного вида сырья нескольких видов полезных продуктов.

Комбинирование на основе последовательной переработки сырья типично для черной металлургии и текстильной промышленности. Имеются такие комбинаты в химической и других отраслях промышленности.

Например, в черной металлургии технологическая цепочка выглядит следующим образом: добыча руды, ее обогащение, производство агломерата (или железорудного концентрата), выплавка чугуна, выплавка стали, производство проката. В этой цепочке присутствуют две разные отрасли — горнодобывающая и собственно металлургическая. Горнодобывающая отрасль представлена в металлургическом комплексе еще и добычей коксующих углей, из которых изготавливается кокс, используемый и доменных печах при выплавке чугуна. Современные металлургические комбинаты, как правило, имеют в своем составе названные разнородные производства.

Преимущества данного вида комбинирования очевидны, это:

— снижение зависимости от поставщиков сырья, материалов, топлива и др.;

— сокращение транспортных расходов (перемещение всех предметов труда осуществляется в пределах одного комбината);

— сокращение (а порой, и полная ликвидация) складских расходов (предметы труда можно передавать непосредственно из одного цеха в другой);

— повышение степени концентрации производства (со всеми ее преимуществами);

— сохранение тепла предыдущего передела. Например, горячий чугун не надо охлаждать, хранить на складе в виде «чушек», перевозить, снова хранить на складе, нагревать и переплавлять в сталь, как это было бы в случае, если бы доменный и сталеплавильный заводы были отдельными самостоятельными и расположенными вдалеке друг от друга хозяйствующими единицами.

В случае комбинирования горячий чугун непосредственно поступает в сталеплавильный цех;

— сокращение управленческих расходов (комбинированное предприятие, состоящее, по существу, из нескольких заводов, управляется из единого центра).

Комбинирование на основе использования отходов производства распространено в пищевой, химической, металлургической, деревообрабатывающей промышленности, в металлообработке. Так, из

отходов металла производят металлическую посуду, мелкий крепеж, заготовки для ключей и т.п. Из металлургического шлака производят строительные материалы и удобрения, из отходов деревообрабатывающей промышленности — мебель. Эта форма комбинирования имеет большое экономическое, а также социальное значение.

При переработке многих видов сырья вместе с основным продуктом получают различные отходы и побочные продукты. Их эффективное использование позволяет снизить материалоемкость продукции, расширить сырьевую базу промышленности. Кроме того, использование отходов и побочных продуктов — одна из мер охраны окружающей среды, поскольку их утилизация предотвращает ущерб земельному фонду, водному и воздушному бассейну, растительному и животному миру.

Следует добавить, что данная форма комбинирования является одним из направлений диверсификации производства, средством укрепления позиций предприятия на рынке.

Комбинирование на основе комплексной переработки сырья распространено в отраслях и на предприятиях, занятых переработкой органического сырья, а также использующих в качестве предмета труда комплексные руды, например, полиметаллические. Примером такой формы комбинирования являются коксохимические комбинаты, осуществляющие комплексную химическую переработку угля и попутных газов (рис. 2.1).

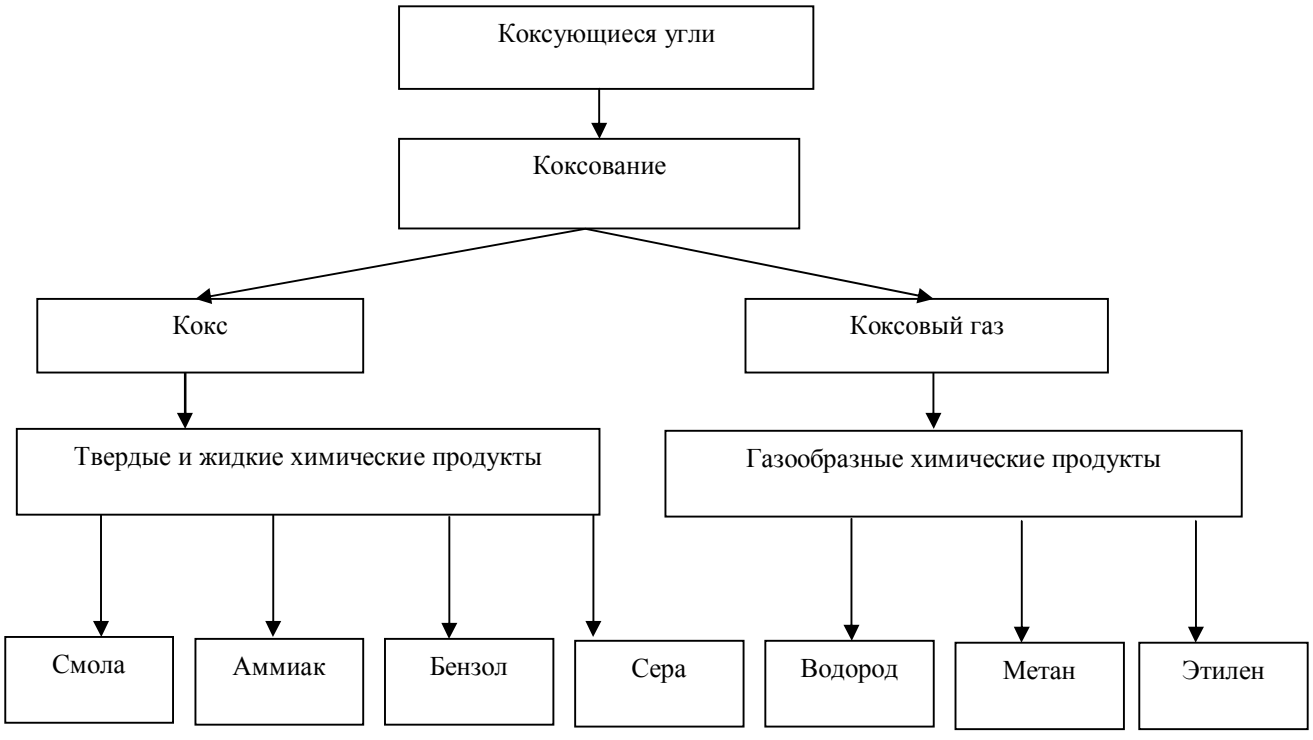


Рис 2.1. **Комбинирование на основе переработки коксующихся углей**

Комбинирование на основе комплексной переработки сырья применяют комбинаты по производству цветных металлов, нефтехимические комбинаты, электрохимические комбинаты, в которых комплексно

перерабатываются основные виды топлива (нефть, уголь, сланцы, древесина и др.). Заметим, что значительная часть (до 20%) промышленной продукции производится и комплексных (комбинированных) производствах, использующих один вид сырья для изготовления разных продуктов.

В ряде отраслей побочная продукция по своей стоимости значительно превышает основную (химическая промышленность, цветная металлургия). Естественно, что чем полнее извлекаются и используются содержащиеся в исходном сырье полезные компоненты, тем выше экономические показатели предприятия.

Рассмотренные выше формы комбинирования не всегда присутствуют в чистом виде. На современных комбинатах ряда отраслей промышленности они могут сочетаться. Комбинирование тесно связано с концентрацией и специализацией, так как и состав комбинатов входят, как правило, крупные специализированные производства.

В целом же комбинирование — экономически эффективная форма общественной организации производства, что обусловлено рациональным использованием орудий и предметов труда, рабочей силы. Более интенсивному применению орудий труда в комбинированных производствах способствует, в первую очередь, высокий уровень непрерывности производственных процессов. Часть оборудования используется на комбинатах для производства нескольких видов продуктов.

Развитие комбинирования способствует наиболее рациональному использованию живого труда, росту его производительности. Это обусловлено высоким уровнем механизации и автоматизации производства. Кроме того, прогрессивные технологии помогают решению экологических проблем. Можно сказать, что там, где обычные предприятия теряют, комбинаты находят.

Вместе с тем, следует иметь в виду, что с повышением степени комбинирования могут возникать трудности с координацией деятельности разнородных подразделений организации и при этом снижается уровень специализации производства с возможными потерями вследствие этого в качестве продукции и производительности труда.

Сравнительные характеристики различных **форм организации производства** представлены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Характеристика различных форм организации производства

Характеристика	Размещения	Специализация	Диверсификация	Кооперирование	Концентрация	Комбинирование
Сущность	Организация изготовления продукции или оказания услуг на определенной территории	Обособление отдельных отраслей, пред-приятий и их подразделений и сосредоточение на них производства определенной продукции или осуществление определенной стадии технологического процесса	Расширение номенклатуры выпускаемой продукции или сфер деятельности предприятия	Установление между специализированными отраслями, предприятиями, цехами длительных производственных связей по совместному изготовлению продукции или оказанию услуг	Сосредоточение производства отдельных видов продукции или услуг на немногих крупных предприятиях	Объединение в составе одного предприятия нескольких разнородных производств
Достоинства	Факторы, учитываемые при размещении: -удаленность основных поставщиков и потребителей; - наличие и качество трудовых ресурсов	Повышение производительности труда. Повышение качества продукции и услуг. Широкие возможности для механизации автоматизации производственных процессов	Страховка от неудач в отдельных сферах деятельности. Возможность оста объема продаж. Получение производственного и управленческого опыта новых	Интеграция хозяйственных субъектов в единое экономическое пространство	Сокращение затрат на единицу продукции. Рост объема продаж и прибыли. Повышение устойчивости на рынке.	Снижение зависимости от смежников. Расширение рынка сбыта продукции (услуг). Снижение транспортных, складских, энергетических,

Окончание табл. 2.2

Характеристика	Размещения	Специализация	Диверсификация	Кооперирование	Концентрация	Комбинирование
	-наличие и состояние коммуникаций; -налоговое законодательство в регионе; -социально-политическая обстановка; - климатические условия; -уровень конкуренции; экологическая обстановка		областях бизнеса		Повышение технологического уровня производства. Повышение инвестиционных возможностей	Управленческих и трансакционных расходов. Возможность организации безотходного производства
Недостатки		Зависимость от поставщиков и потребителей. Ограниченность рынка сбыта продукции и услуг	Распыление средств и управленческого контроля. Усложнение организации производства и труда. Необходимость дополнительных инвестиций	Дополнительные трансакционные издержки (оформление договоров, перевозки, складирование и т.п.)	Снижение управляемости. Возможность монополизации рынка с нарушением принципов честной конкуренции	Снижение управляемости. Снижение степени специализации производства с возможным понижением производительности труда и качества продукции

Вопросы для самопроверки

1.Какие факторы учитываются при выборе площадки под строительство предприятия?

2.Какие методы используются при решении вопроса о размещении предприятия?

3.Что понимается под специализацией производства, каковы основные виды специализации?

4.Каковы преимущества и недостатки специализации?

5. В чем заключаются преимущества диверсификации производства?

6. Что такое кооперирование производства, каковы его предпосылки?

7. Какие критерии применяются при выборе поставщиков и потребителей.

8. Что такое концентрация производства, в каких основных формах она осуществляется?

9. Какие основные пути и показатели уровня концентрации производства Вы знаете?

10.В чем состоят преимущества и недостатки концентрации?

11.Что такое комбинирование производства, каковы его основные формы?

12.В чем состоят достоинства и проблемы комбинирования?

Тестовые задания

1. Какой из перечисленных факторов является, на Ваш взгляд, наиболее важным при решении вопроса о размещении материалоемкого производства:

а) уровень конкуренции в регионе;

б) уровень налогов в регионе;

в) ситуация с трудовыми ресурсами в регионе;

г) удаленность основных поставщиков и потребителей.

2. К числу преимуществ специализации производства не относится:

а) повышение качества продукции;

б) широкие возможности механизации и автоматизации производства;

в) расширение номенклатуры выпускаемых изделий;

г) повышение производительности труда.

3. Кооперирование производства — это:

а) обособление отдельных предприятий и сосредоточение на них производства ограниченной номенклатуры изделий;

б) установление между предприятиями длительных производственных связей по совместному изготовлению продукции;

п) сосредоточение производства определенной продукции на немногих крупных предприятиях;

г) объединение в составе одного предприятия нескольких разнородных

производств.

4. К комбинированию производства не относится:

а) комплексная переработка сырья;

б) последовательная переработка сырья;

в) использование отходов производства;

г) передача тех или иных непрофильных работ другим предприятиям.

5. Комплексная переработка сырья имеет отношение:

а) к концентрации производства;

б) к комбинированию производства;

в) к специализации производства;

г) к кооперированию производства.

6. Ограниченность рынка сбыта продукции характерна:

а) для специализации производства;

б) для комбинирования производства;

в) для кооперирования производства;

г) для концентрации производства.

Глава 3
ПРЕДПРИЯТИЕ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ

В результате освоения материала главы 3 студент должен:

знать

- основные характеристики предприятия, его особенности;

уметь

- выбрать оптимальный вариант организационной структуры и организационно-правовой формы предприятия;

владеть

- понятийным аппаратом в сфере создания и функционирования предприятий.

3.1. Понятие и характеристика предприятия

Современная рыночная экономика представляет собой сложный механизм взаимодействия спроса и предложения, а, в конечном счете, производителей и потребителей. Первичным звеном в этом механизме является предприятие. Статья 132 Гражданского кодекса РФ (ГК РФ) определяет **предприятие** как имущественный комплекс, используемый для осуществления предпринимательской деятельности. В то же время предприятие — это не только имущественный комплекс, т.е. совокупность производственных зданий, оборудования, технологических процессов, но и определенное социальное единство, формируемое организационно-техническими процессами и экономическими отношениями, складывающимися внутри предприятия.

Как известно для того чтобы начать любую производственную предпринимательскую деятельность, необходимо иметь как минимум три обязательных вида экономических ресурсов: средства труда, предметы труда и живой труд (т.е. коллектив работников). Где происходит соединение этих ресурсов? Конечно, на предприятии. Исходя из сказанного, можно дать такое определение: ***предприятие*** — это производственная единица, на которой осуществляется непосредственная связь работника со средствами и предметами труда и создается продукция или оказываются услуги. Следует подчеркнуть, что не каждый предпринимательский проект следует считать собственно предприятием. Для того чтобы какая-либо структура была признана предприятием, она должна обладать следующими характеристиками.

1. **Производственно-техническое единство,** которое определяется комплексом средств производства, обладающих технологическим единством и взаимосвязью отдельных стадий производственных процессов, в результате которых используемые и а предприятии сырье и материалы превращаются в готовую продукцию. Производственно-техническое единство предполагает тесную технологическую связь цехов, участков, агрегатов п рабочих мест.

2.**Организационно-административная самостоятельность.** Предполагает наличие обособленной территории, единого коллектива работников и полную ответственность руководства предприятия за результаты производственно-хозяйственной деятельности.

3.**Экономическая самостоятельность,** которая предполагает наличие у предприятия обособленного имущества, самостоятельность в выборе вида деятельности, поставщиков и потребителей, и определении продажной цены на свою продукцию, во взаимоотношениях с государством, финансово-кредитными учреждениями, в планировании своей деятельности и т.п.

4.**Обладание правами юридического лица** — предполагает наличие самостоятельного баланса или сметы, собственного названия, юридического адреса, печати, расчетных счетов в банках. Юридическое лицо может выступать истцом или ответчиком в суде. Оно подлежит государственной регистрации и действует на основании устава, либо учредительного договора.

Следует заметить, что помимо названных характеристик, предприятия имеют еще ряд признаков, которые существенно различаются в зависимости от экономической системы (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Основные признаки и условия деятельности предприятия

№	Признак	Централизованно-управляемая экономика	Рыночная экономика
1	Форма собственности	Почти полностью государственная	Преимущественно частная
2	Основная цель деятельности	Выполнение плана но объему продукции	Получение прибыли
3	Степень самостоятельности	Полная подчиненность вышестоящему государственному органу	Автономность
4	Система ценообразования	Цены устанавливаются централизованно государством	Цены в основном формируются рынком
5	Ситуация с трудовыми ресурсами	Дефицит	Избыток
6	Ситуация с убыточными предприятиями	Функционируют в обычном режиме	Как правило банкротятся, ликвидируются или реорганизуются
7	Конкретная среда	Отсутствует	Присутствует

Как видно из табл. 3.1, условия и цель деятельности предприятий в рамках различных социально-экономических систем резко отличаются. Как показывает мировой опыт, большая самостоятельность предприятий в условиях рыночной экономики, их ориентация не на количество производимой продукции, а на удовлетворение потребностей покупателей делает функционирование предприятий экономически более эффективным, хотя и более рискованным. Но именно риск подстегивает предприятия к поискам новых технологий, новых видов продукции, новых методов организации производства, труда и управления.

3.2. Организационные структуры управления предприятием

Под организационной структурой управления понимается количество и состав звеньев и ступеней управления, их соподчиненность и взаимная связь. На структуру аппарата управления предприятием влияют характер производства и производимой продукции, технология ее изготовления, масштаб производства, квалификация персонала.

Организационные структуры управления ориентированы на создание условий для производства и сбыта высококачественной продукции и услуг при одновременном повышении эффективности производства. Все многообразие существующих в настоящее время организационных структур управления можно разделить на две группы: иерархические (бюрократические) и гибкие (органичные) структуры управления.

А. **Иерархические структуры управления** имеют четыре основных варианта (рис. 3.1).

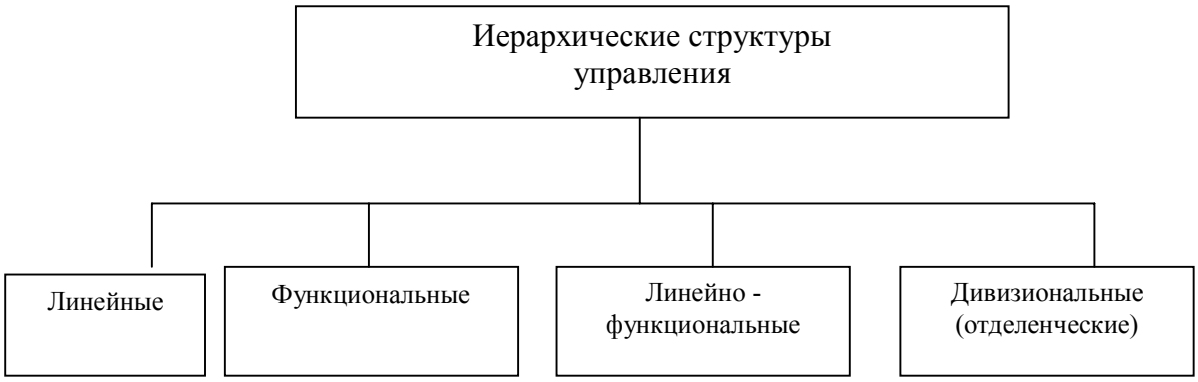


Рис. 3.1. **Иерархические структуры управления предприятием**

При **линейной структуре управления** во главе предприятия и каждого его подразделения стоят начальники, осуществляющие единоличное руководстве всеми подчиненными работниками и сосредотачивающие в своих руках все функции управления. Все их решения передаются «по цепочке» сверху вниз и обязательны для исполнения нижестоящими звеньями. Сами руководители, и свою очередь, подчинены вышестоящим руководителям, в связи с чем создается иерархия руководителей данной

системы управления (например, бригадир, мастер участка, инженер, начальник цеха, директор завода).

При этой структуре доминирует принцип единоначалия, подчиненные выполняют распоряжения только одного руководителя. При этом распоряжения сверху не могут отдаваться «через голову» непосредственного руководителя подразделения-исполнителя. Имеющиеся при этом отдельные специалисты или функциональные отделы лишь помогают линейному руководителю в сборе и обработке информации, в анализе хозяйственной деятельности и подготовке управленческих решений, но сами указаний и инструкций управляемому объекту не дают.

Достоинства линейной структуры управления заключаются в единстве и четкости распорядительства, согласованности действий исполнителей, оперативности в принятии решений, в высокой ответственности руководителя за результаты деятельности возглавляемого им подразделения.
Недостатки линейной структуры управления таковы:

• очень высокие требования к уровню образования и знаний руководителя; наличие у него большого опыта по всем функциям управления и сферам деятельности его работников;

• перегрузка руководителей информацией и контактами с подчиненными и вышестоящим руководителем.

Отмеченные недостатки линейной структуры предопределили ее использование в основном мелкими и средними предприятиями с относительно несложным характером производства при отсутствии широких кооперационных связей между предприятиями.

Функциональная структура управления предполагает, что каждый орган управления (либо исполнитель) специализирован на выполнении отдельных функций. При этом выполнение указаний функционального органа в пределах его компетенций обязательно для производственных подразделений (например, начальники планового, технического, финансового и других отделов заводоуправления могут отдавать распоряжения линейному руководству производственных цехов). Здесь функциональная организация существует параллельно с линейной, что создает двойное подчинение для исполнителей.

Достоинства функциональной структуры управления заключаются в высокой компетентности специалистов, отвечающих за осуществление своих функций, в освобождении линейного руководителя от специфической функциональной деятельности. В то же время данная структура управления имеет и существенные недостатки, а именно:

• затянутость процедуры принятия решений;

• отсутствие в ряде случаев взаимопонимания и единства действий между функциональными и производственными подразделениями предприятия;

• дублирование, несогласованность распоряжений, поступающих сверху;

• снижение ответственности исполнителей, получающих указания одновременно от нескольких руководителей.

В настоящее время функциональная структура управления в чистом виде практически не используется.

При ***линейно-функциональной структуре управления*** первому (линейному) руководителю помогает специальный аппарат управления, состоящий из функциональных подразделений (управлений, отделов, бюро, групп), которые часто называют службами. Такие подразделения проводят свои решения либо через первое лицо организации, либо прямо доводят их до специализированных (функциональных) служб нижестоящего уровня.

Функциональные службы, как правило, не имеют права самостоятельно отдавать распоряжения производственным подразделениям. Вместе с тем они освобождают линейного руководителя от материально-технического обеспечения производства, от финансовых расчетов и других вопросов.

Оценивая линейно-функциональную структуру управления в целом, можно сказать, что она в значительной степени свободна от описанных выше недостатков линейной и функциональной структур. В то же время при ее использовании порой имеет место чрезмерное количество контактов между подразделениями по вертикали при недостаточности взаимосвязей и взаимодействия этих подразделений на горизонтальном уровне.

Линейно-штабная структура управления предполагает, что во главе каждого производственного подразделения стоит руководитель — единоначальник, полностью отвечающий за свой участок. Каждый начальник получает указания только от вышестоящего руководителя и подчиняется непосредственно ему. Вместе с тем при линейно-штабной структуре управления руководители имеют в своем распоряжении аппарат, который разрабатывает отдельные вопросы, требующие специальных знаний (например, технические, плановые, юридические и другие отделы). Нетрудно заметить, что по степени централизации управления эта структура находится где-то между линейной и линейно-функциональной структурами управления.

Дивизиональная структура управления является разновидностью линейно-штабной структуры, только на более высоком уровне. Она использует элементы программно-целевого управления. Дивизиональные оргструктуры базируются на автономизации (выделении) ряда производственно-хозяйственных подразделений (дивизионов) предприятия с предоставлением им самостоятельности и перенесением на них ответственности за результаты работы и, в первую очередь, за получение прибыли. Дивизионы при этом рассматриваются как «центры прибыли». Дивизионы формируются по одному из трех признаков: продуктовому, региональному или с ориентацией на конкретного потребителя.

Дивизионалъно-продуктовая структура управления ориентирована на удовлетворение потребностей потребителей в определенных видах продукции или услуг. При этом одному руководителю предоставляются все полномочия по изготовлению и сбыту того или иного продукта или услуги. Все функциональные службы подчиняются управляющему дивизиона,

ориентированного на данный продукт или услугу.

Дивизионально-региональная структура управления предназначена для удовлетворения потребностей определенного региона в той или иной продукции или различных услугах. Здесь акцент с конкретного продукта смещается на определенную территорию страны или мира, за которую руководитель несет полную ответственность. Эта структура ориентирована на местные обычаи, социально-экономические условия, местное законодательство и местные управленческие кадры.

Дивизионально-потребительская структура строится на привязке к определенным группам потребителей. Такими группами могут быть дети, женщины, военные, спортсмены, пенсионеры и т.п. Задача фирмы — доказать, что она может обеспечить соответствующую группу потребителей нужными этой группе товарами или услугами не хуже, чем другие узкоспециализированные (на производстве определенной продукции) предприятия. Б. Гибкие структуры управления. Рассмотренные выше иерархические варианты организационных структур управления достаточно традиционны и не лишены существенных недостатков. Более приспособленными к динамичным условиям рынка являются гибкие (органичные, адаптивные) структуры. Для них характерно отсутствие бюрократической регламентации функций органов управления, отсутствие детального разделения труда по видам деятельности, небольшое количество уровней управления, децентрализация принятия решений, повышенная индивидуальная ответственность каждого работника за общие результаты работы.

Главным достоинством таких структур является их способность сравнительно легко менять свою форму, приспосабливаясь к новым условиям, органично вписываться в систему управления. Чаще всего гибкие оргструктуры формируются на временной основе по период реализации проекта, программы, решения проблемы. Основные виды структур этой группы представлены на рис. 3.2.

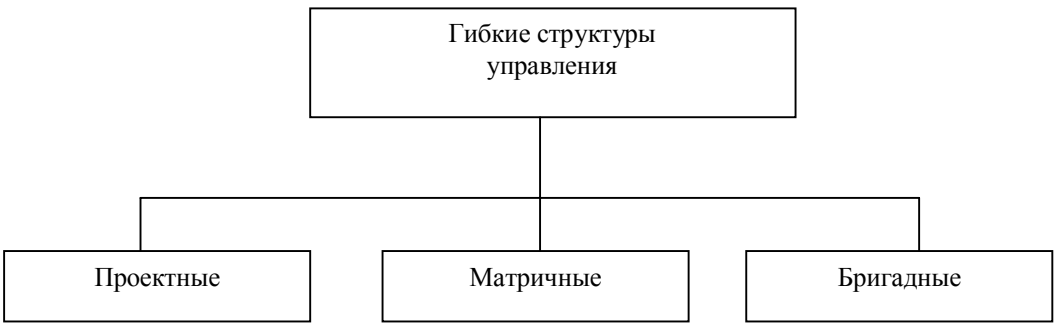


Рис. 3.2. **Гибкие структуры управления предприятием**

Проектные структуры управления формируются при разработке проекта комплексного характера, охватывающего широкий круг технических, экономических, экологических, социальных и других вопросов

(например, модернизация производства, освоение новых видов продукции или новой технологии, строительство новых объектов и т.п.). При этом, как правило, создается специальное подразделение — проектная команда (группа), работающая на временной основе. В группу включают необходимых для реализации проекта специалистов (технологов, экономистов, экологов, менеджеров и т.н.). Руководитель команды наделяется соответствующими полномочиями. После завершения проекта команда расформировывается, и сотрудники либо переходят в новую проектную структуру либо возвращаются па свою постоянную должность, либо увольняются.

Матричные структуры управления характеризуются двойным подчинением исполнителей: с одной стороны — непосредственному руководителю функциональной службы, которая на временной основе выделяет персонал и техническую помощь для реализации проекта, с другой стороны — руководителю проекта, который наделен необходимыми полномочиями для осуществления проекта. В результате имеет место сочетание двух направлений руководства (а, следовательно, и подчиненности): вертикального (со стороны функциональных подразделений предприятия) и горизонтального (со стороны руководителя проекта). Важной задачей высшего руководства предприятия в этом случае становится поддержание баланса между этими двумя властными силами.

Основу **бригадных структур управления** составляет бригадная форма организации труда, хорошо известная и освоенная во всем мире. Она отличается высокой адаптивностью к окружающей среде, способностью быстро и качественно удовлетворять переменчивые потребности потребителей. Бригадные структуры формируются из представителей различных групп персонала: рабочих, инженеров, специалистов, служащих, менеджеров. Бригада представляет собой автономно работающий коллектив, самостоятельный в принятии решений. При этом вместо жестких бюрократических связей имеют место гибкие связи, предусматривающие, среди прочего, возможность привлечения к работе представителей других подразделений предприятия. Бригадные структуры управления разрушают традиционное деление производственных, экономических, инженерно-технических и управленческих служб на изолированные системы со своими целями и задачами.

3.3. Организационно-правовые формы предприятий

Существующие в настоящее время в России формы предприятий можно разделить на две группы: организационные и собственно правовые.

Организационные формы предприятий варьируются по названиям и в зависимости от характера собственности и рода деятельности (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Организационные формы предприятий

По названиям	По форме собственности	По роду деятельности
Предприятие. Кооператив. Малое предприятие. Концерн. Ассоциация. Консорциум. Фирма. Компания. Корпорация. Холдинг. Финансово-промышленная группа	Государственное. Частное. Муниципальное. Унитарное. Народное. Некоммерческое. Арендное	Промышленное. Транспортное. Строительное. Аграрное. Торговое. Страховое. Образовательное. Туристическое. Венчурное. Медицинское. Аудиторское. Досуговое. Финансово-кредитное. Консалтинговое. Лизинговое. вязи. Бытового обслуживания, Рекламное. Охранное и др.

Следует оговориться, что такие названия хозяйствующих субъектов как «предприятие», «фирма», «компания» будут в дальнейшем рассматриваться нами как синонимы.

Государственные, частные и муниципальные предприятия отличаются друг от друга, как, собственно, видно из названий, формой собственности.

Унитарное предприятие — коммерческая организация, которая не наделена правом собственности на закрепленное за ней имущество. Эта собственность является государственной или муниципальной и не может быть разделена между работниками предприятия.

Народное предприятие основано на коллективной собственности на основные средства предприятия. Акции при этом не выпускаются, и доля отдельных работников в явном виде не устанавливается.

Некоммерческие предприятия — это бесприбыльные организации (общественные организации, благотворительные фонды), финансируемые, как правило, их собственниками, коммерческими структурами, спонсорами. Некоммерческие организации могут быть и самостоятельными, зарабатывать средства, получая доходы в той мере, в какой это необходимо для достижения уставных целей. Доходы от коммерческой деятельности используются здесь для некоммерческих целей (например, на ремонт учебных помещений, совершенствование учебного процесса и т.п.).

Правовые формы предприятий, предусмотренные современным российским законодательством, представлены в табл. 3.3. кратко рассмотрим содержание некоторых из них.

Индивидуальное (или семейное) частное предприятие — собственность ценность одного лица или общая долевая собственность членов семьи. Источником формирования имущества такого предприятия служат чаще всего собственное имущество, доходы гражданина или его семьи, накопленный или унаследованный капитал. Пределы ответственности собственника — индивидуального предпринимателя по обязательствам фиксируются в уставе. Частному предприятию присваивается собственное наименование с указанием организационно-правовой формы и фамилии собственника.

Полное товарищество предполагает минимум двух участников, максимальное их количество не ограничено. Оформляется полное товарищество посредством учредительного договора. Члены товарищества несут солидарную ответственность по обязательствам товарищества всем своим имуществом. Доходы товарищества распределяются между его участниками пропорционально их долям в общем (складочном) капитале предприятия, которые фиксируются в учредительном договоре.

Таблица 3.3

Правовые формы предприятий

Хозяйственные товарищества	Хозяйственные общества	Ассоциации и союзы	Специфические структуры
Индивидуальное (семейное) частное предприятие (ИЧП)	Общество с ограниченной ответственностью (ООО)	Концерн	Офшор
Полное товарищество (кооператив)	Общество с дополнительной ответственностью (ОДО)	Консорциум	Трастовая компания
Товарищество на вере (коммандитное)	Открытое акционерное общество (ОАО)	Картель	Франчайзинг
Смешанное товарищество	Закрытое акционерное общество (ЗАО)	Синдикат	Филиал
	Производственный кооператив(артель)	Трест	Дочерняя компания
	Малое предприятие	Холдинг	Транснациональная корпорация
		Финансово-промышленная группа	

Товарищество на вере (коммандитное товарищество). Отличие данного вида товарищества от предыдущего заключается в том, что только действительные его члены (полные товарищи) несут ответственность всем

своим имуществом. Другие члены — вкладчики (командисты) отвечают только своим учредительным вкладом и не принимают участия в осуществлении товариществом предпринимательской деятельности.

Общество с ограниченной ответственностью (ООО) характерно тем, что учредители (участники) общества не отвечают по его обязательствам, — их риск ограничивается только потерей имущества, переданного в качестве вклада в уставный капитал общества. В отличие от хозяйственных товариществ, ООО может быть утверждено одним лицом или иметь одного участника. Как и в полном товариществе, доходы здесь распределяются пропорционально размеру долей участников общества. ООО имеет смысл создавать в случае высоко рискованной предпринимательской деятельности.

Акционерным обществом признается коммерческая организация, уставный капитал которой разделен на определенное количество долей, каждая из которых удостоверена ценной бумагой (акцией), удовлетворяющей обязательственные права участников общества (акционеров) по отношению к обществу. Выделяются две формы акционерных обществ: открытое (ОАО) и закрытое (ЗАО).

Открытое акционерное общество вправе проводить публичную подписку на свои акции, при этом акционеры вправе отчуждать акции без согласия других акционеров, число которых не ограниченно. Такое общество должно ежегодно публиковать отчет, бухгалтерский баланс, счет прибылей и убытков.

Закрытое акционерное общество, напротив, не вправе производить открытой подписки на выпускаемые акции. Последние распространяются среди заранее определенного круга лиц.

Производственный кооператив (артель) — добровольное объединение граждан на основе членства для совместной производственной или иной хозяйственной деятельности, основанной на личном трудовом или ином участии и объединении его членами (участниками) имущественных паевых взносов. Кооператив — коммерческая организация, не имеющая права выпускать акции. Прибыль кооператива распределяется между его членами в соответствии с их трудовым участием, если иное не предусматривается уставом.

Малые предприятия. К ним относятся коммерческие организации, в уставном капитале которых доля государства, субъектов РФ, общественных и религиозных организаций (объединений), благотворительных иных и иных фондов не превышает 25%, и доля, принадлежащая одному или нескольким юридическим лицам, не являющимися субъектами малого предпринимательства, не превышает 25%. При этом средняя численность работников таких предприятий за отчетный период не должна превышать: в промышленности, строительстве и на транспорте — 100, в сельском хозяйстве и в научно-технической сфере — 60, в розничной торговле и бытовом обслуживании — 30 и в других отраслях — 50 чел.

Под субъектами малого предпринимательства понимаются также

физические лица, занимающиеся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица (ПБОЮЛ).

Концерн наиболее распространенная форма объединения предприятий промышленности, транспорта, торговли, банков, научно-исследовательских учреждений, учебных центров на базе комбинирования и диверсификации производства. Для концерна характерна децентрализация управления входящих в него предприятий по основным товарным группам и регионам, большой объем внутрифирменных поставок. Централизованными при этом являются, как правило, капиталовложения, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) и финансы.

Консорциум — временное объединение предприятий, банков, фирм, научных и проектно-конструкторских организаций, о и у дарственных органов для совместного проведения крупных мероприятий в сфере производства, финансов, капитального строительства, экологии, науки. Обычно создается для решения конкретных задач в течение определенного времени (например, строительство газопровода «Северный Поток»). Участники консорциума сохраняют свою хозяйственную самостоятельность и могут быть одновременно членами других совместных пред приятий. После выполнения задач консорциум прекращает свое существование.

Картель — объединение предприятий на основе квотирования объемов производства при единых договорных ценах и условиях продажи и при разграничении рынков сбыта.

Синдикат. Данная форма коллективного предпринимательства основана, главным образом, на централизации (монополизации) сбыта продукции участников синдиката. На долю, например, международного синдиката ОПЕК, занимающегося добычей и реализацией нефти на мировом рынке, приходится более 60% мирового экспорта нефти. В ряде случаев синдикат централизует и закупку сырья, материалов и других продуктов для участников синдиката на деньги, вырученные от продажи их продукции.

Трест — объединение, при котором входящие в него участники полностью утрачивают свою юридическую, коммерческую и производственную самостоятельность и подчиняются единому управлению (например, строительные тресты в СССР).

Холдинг — акционерная компания, владеющая контрольным пакетом акций юридически самостоятельных предприятий. Обладание контрольным пакетом акций позволяет холдинговой компании проводить единую политику и осуществлять единый контроль за соблюдением интересов больших конгломератов (корпораций, концернов, трестов) или ускорять процесс диверсификации (пример холдинга — ОАО «Северсталь»).

Финансово-промышленная группа (ФПГ) — совокупность юридических лиц, действующих как основное и дочернее общество либо полностью или частично объединивших свои материальные и нематериальные активы (система участия) на основе договора о создании ФПГ в целях технологической или экономической интеграции для

реализации инвестиционных или иных проектов или программ. Обязательным условием создания ФПГ должно быть наличие в ее составе организаций, действующих в сфере производства товаров и услуг, а также банков или иных кредитных организаций (пример ФПГ — агропромышленный комплекс РФ).

Офшорные компании — создаются, как правило, за рубежом, в странах с более льготным, чем в своей стране, налоговым режимом.

Трастовая компания — учреждение, получившее право на доверительное управление чьей-либо собственностью (имуществом, денежными средствами, ценными бумагами и т.п.).

Франчайзинг — форма сочетания крупного и мелкого предпринимательства, когда крупная фирма (франчайзер) на определенных условиях предоставляет небольшой компании (франчайзи) право продавать свою продукцию.

Транснациональные компании (ТНК) — крупнейшие международные объединения с обширной сетью филиалов и отделений в различных странах мира, контролирующие многие отрасли мирового хозяйства.

Вопросы для самопроверки

1.Каковы основные характеристики предприятия?

2.Чем отличаются цели и условия функционирования предприятий в централизованно управляемой и рыночной экономике?

3.Каковы сущность и основные варианты иерархических структур управления?

4. В чем состоит преимущество гибких структур управления?

5. Каковы основные организационные формы предприятий?

6. Что представляют собой хозяйственные товарищества?

7. Какие виды хозяйственных обществ Вы знаете?

8. Какие варианты ассоциаций и союзов Вам известны?

Тестовые задания

1. Для рыночной экономики не характерно:

. а) дефицит трудовых ресурсов;

б) наличие конкуренции;

в) наличие частной собственности;

г) автономность предприятия.

2. К гибким структурам управления относятся:

а) функциональные структуры;

б) дивизиональные структуры;

в) линейные структуры;

г) проектные структуры.

3. Принцип единоначалия доминирует:

а) в функциональной структуре управления;

б) в линейно-функциональной структуре управления;

в) в линейной структуре управления;

г) и матричной структуре управления.

4. Холдинги относятся к следующим правовым формам предприятий:

а) хозяйственные товарищества;

б) ассоциации и союзы;

в) хозяйственные общества;

г) специфические оргструктуры.

5. Временное объединение предприятий и других структур для совместного осуществления каких-либо (чаще коммерческих) проектов характерно:

а) для картелей;

б) для синдикатов;

в) для консорциумов;

г) для концернов.

6. Право продавать чужую продукцию имеет:

а) трест;

б) франчайзи;

в) холдинг;

г) офшорная компания.

Глава 4
ПРЕДПРИЯТИЕ В РЫНОЧНОЙ СРЕДЕ

В результате освоения материала главы 4 студент должен:

знать

• особенности функционирования предприятия в условиях рыночной экономики;

• функции управления и основы коммуникационной предприятия;

уметь

• выделять различные факторы, воздействующие на хозяйствующий субъект;

владеть

• понятийным аппаратом в сфере деятельности предприятия в рыночной экономике.

4.1. Предприятие как хозяйствующий субъект

Современная рыночная экономика представляет собой сложный механизм взаимодействия спроса и предложения, то есть в основном производителей и покупателей. Само возникновение рынка определяется наличием следующих условий;

— общественное разделение труда;

—экономическая обособленность хозяйствующих субъектов;

—свобода предпринимательской деятельности;

—свобода ценообразования.

В период командно-административной экономики в нашей стране полностью присутствовало лишь первое условие и, частично, второе. В настоящее время с обеспечением третьего и четвертого условий сложилась рыночная система, состоящая из большого числа разнообразных производственных, финансовых, коммерческих, информационных структур, которые взаимодействуют между собой в рамках принятой) в РФ законодательства.

Взаимосвязи основных участников рыночных отношений представлены на рис. 4.1. Разновидности рынков приведены в табл. 4.1.

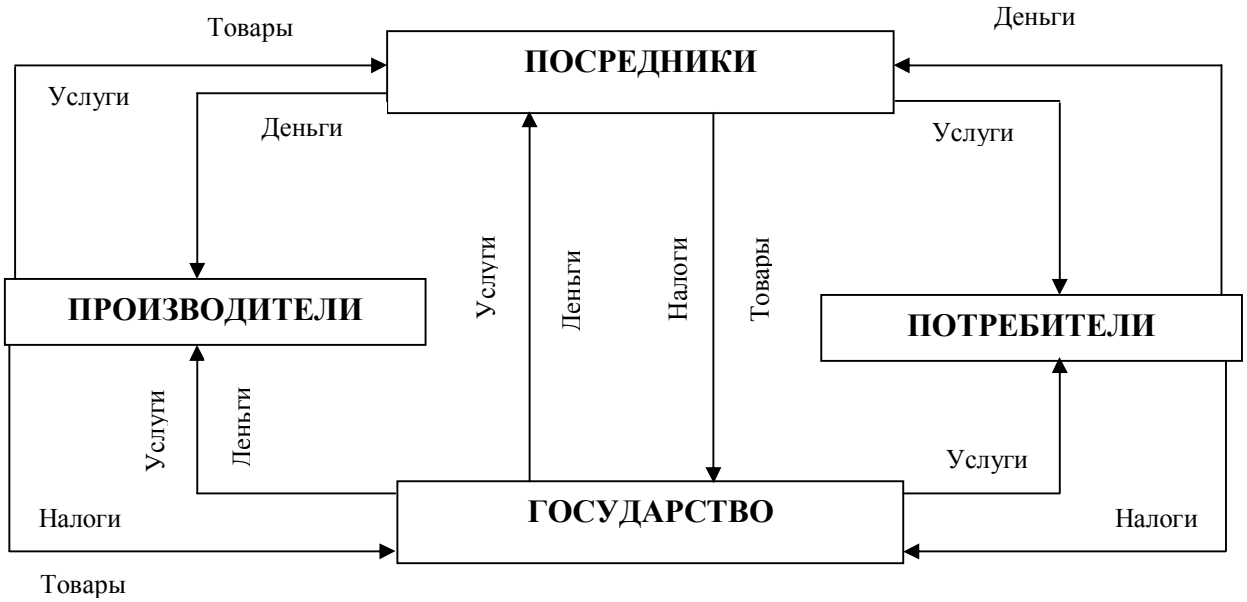


Рис. 4.1. **Взаимосвязи участников рыночных отношений**

Таблица 4.1

Классификация рынков

Классификационный признак	Группы рынков
По масштабам	Местный. Региональный. Национальный (страновой). Мировой
По виду товаром и услуг	Сырья. Материалов. Фондовый. Недвижимости. Капитала. Инвестиций и инноваций. Валютный. Ценных бумаг. Рабочей силы. Потребительских товаров. Бытовых услуг. Интеллектуального и духовного продукта. Драгоценностей
По уровню конкуренции	Высококонкурентный (свободный). Олигополистический. Монополистический
По степени легальности	Легальный (официальный). Нелегальный (теневой, черный)

Из рис. 4.1 видно, что экономические отношения на рынке -это

отношения обмена. Взаимодействуя между собой, основные субъекты хозяйственной деятельности совершают непрерывный кругооборот ресурсов, продуктов и доходов. При этом каждый из участников рынка имеет в процессе этого круговорота свой интерес (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Интересы основных участников рынка

Покупатель	Продавец	Государство
Высокое качество товара (услуги). Минимально возможная цена товара (услуги). Удобные сроки и способы поставки. Наличие максимальных гарантий. Высокое качество послепродажного обслуживания	Минимально возможные затраты на производство и реализацию товара (услуги). Максимально возможная цена товара (услуги). Минимальные затраты на послепродажное обслуживание	Обеспечение добросовестной конкуренции на рынке товаров и услуг. Защита экономических интересов всех участников рынка. Максимизация бюджетных доходов. Защита общества от некачественных товаров и услуг

Все субъекты хозяйственной деятельности во взаимосвязи составляют единое экономическое пространство страны. Однако совершенно очевидно, что стержневую позицию в этом пространстве занимают производители, т.е. предприятия. Это определяется тем, что эквивалентный рыночный обмен возможен лишь при наличии произведенных продуктов и услуг. Данное обстоятельство делает необходимым более детальное рассмотрение особенностей образования и функционирования предприятий.

Внешняя среда предприятия. Высокая степень самостоятельности предприятий в системе рыночных отношений сочетается со значительной их зависимостью от внешней среды. Предприятие, как открытая система, зависит от поставщиков сырья, топлива, энергии, материалов и т.д., от потребителей своей продукции, государственных органов, поведения конкурентов и еще многих факторов. Это требует от руководства хозяйствующего субъекта постоянного мониторинга внешней среды и выработки механизма гибкого к ней приспособления.

Все внешние факторы, воздействующие на предприятие, можно разбить на две группы: факторы прямого действия и факторы косвенного действия.

Факторы прямого действия показаны на рис. 4.2.

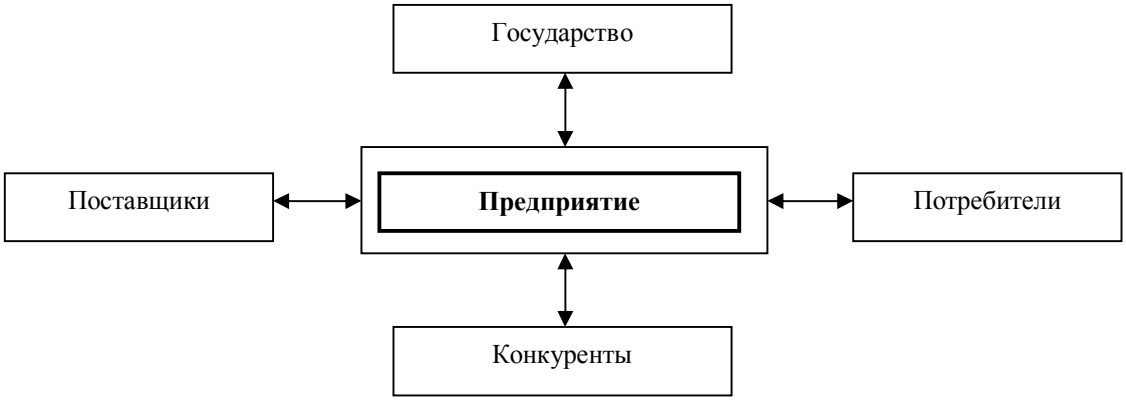


Рис. 4.2. **Факторы прямого действия на предприятие**

Важнейшей функцией государства в плане регулирования экономической жизни страны является установление правовых норм функционирования хозяйствующих единиц («правил игры»). Это важнейший элемент внешней среды. Все действующие в стране предприятия находятся в определенной законодательной среде, которая отличается сложностью, изменчивостью, а порой и непредсказуемостью. Предприятие обязано соблюдать не только федеральные законы, но и требования органов государственного регулирования в сферах своей компетенции. Как уже отмечалось, каждое предприятие имеет определенный правовой статус, установленный на основе ГК РФ. Правовой статус определяет порядок ведения предприятиями своих дел, механизм перечисления ими налогов и т.д.

В функции государства входит антимонопольное регулирование, создание условий для развития цивилизованных рыночных отношений среди конкурентов. Государство посредством денежной и кредитной политики осуществляет регулирование инвестиционной сферы. В основе этой политики лежит воздействие на динамику цен и уровень процентных ставок. С помощью налоговых ставок, налоговых льгот, маневрирования процентными ставками, ссудным капиталом, государственными закупками и дотациями, государство развивает национальную экономику в желательном направлении.

Функциями государства являются также борьба с инфляций, распределение бюджетных доходов, обеспечение экономической безопасности, охрана окружающей среды.

Факторы косвенного действия на предприятие представлены на рис. 4.3. Эти факторы обычно влияют на предприятие не менее существенно, чем факторы прямого действия. При этом

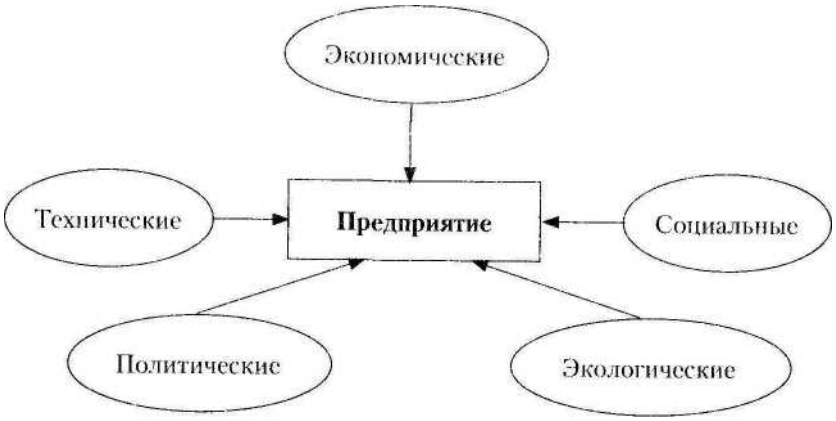


Рис. 4.3. **Факторы косвенного действия на предприятие**

среда косвенного воздействия гораздо сложнее и многограннее. Это связано с тем, что косвенные факторы практически не поддаются формализованному описанию, для их оценки требуется большой объем информации, которую не всегда легко получить и адекватно истолковать.

Состояние экономики — это, в первую очередь, темпы экономического роста, платежный баланс, уровень занятости. Экономическая среда в силу своих динамических изменений активно влияет на предприятие, причем это влияние может иметь как негативные, так и позитивные последствия. Гарантией успешного функционирования предприятия может быть его умение интерпретировать, анализировать и прогнозировать изменения экономической среды и приспосабливаться к этим изменениям.

Технические факторы являются одновременно внутренней переменной предприятия и важным внешним фактором. Технологическая среда, в которой функционирует предприятие, имеет тенденцию к совершенствованию, создавая при этом дополнительные возможности и ограничения. Предприятие для успешного функционирования должно приспосабливаться к техническим и технологическим изменениям и использовать их для получения преимуществ среди конкурентов. Технологические нововведения влияют на эффективность, с которой продукцию можно изготавливать и реализовывать, на скорость устаревания продукции, на то, как можно собирать, хранить и распределять информацию, какого рода услуги и новую продукцию ожидают потребители от предприятия.

Социальные факторы формируют специфичные установки для предприятий. Предприятие функционирует в определенной культурной среде, поэтому принятые установки, жизненные ценности и традиции влияют на успешность его деятельности.

Политические факторы определяют степень стабильности общества. При этом некоторые аспекты политической обстановки представляют для предприятия особое значение. В частности, настроение федеральных, законодательных органов и судов в отношении производства, влияет на налогообложение доходов, установление налоговых льгот, законодательство

по защите потребителей, стандарты на чистоту окружающей среды, контроль цен и заработной платы. Другой элемент политической обстановки — это группы особых интересов и партий. Большое значение для предприятий имеет фактор политической стабильности, от которого зависит приток капитала из-за рубежа.

Экологическая ситуация в стране (регионе) влияет на выбор предприятием предмета своей деятельности, требует предвидении влияния этой деятельности на окружающую среду и здоровье своих работников, оценку возможных последствий использования экологически небезупречных технологий.

4.2. Бизнес-процессы и функции управления предприятием

Современное предприятие является обычно комплексом различных видов деятельности (бизнесов) и в зависимости от набора видов бизнеса строится структура компании (управленческий аппарат, персонал). При этом важнейшее значение имеет отлаженное взаимодействие друг с другом административной, производственной, финансовой, информационной и коммуникационной сфер деятельности компании.

Предприятие — это, прежде всего, бизнес-система, ориентированная на достижение определенных результатов (производственных, финансовых). Причем бизнес-системой может считаться как предприятие в целом, так и его отдельные подразделения или группы подразделений, занимающиеся однотипной деятельностью (например, цех, выпускающий основную продукцию, ремонтная мастерская, цех побочной продукции и т.д.).

Бизнес-система является производной от миссии, целей п стратегии предприятия. Указанные элементы определяют бизнес-процессы (производственную структуру компании), последние в свою очередь — организационную структуру управления компании (иерархию подразделений, распределение полномочий и ответственности) и, наконец, названная структура определяет систему кадрового обеспечения бизнес-процессов.

Современное предприятие можно представить как бизнес-систему, основные элементы которой представлены на рис. 4.4



Рис. 4.4. **Предприятие как бизнес-система**

Направления деятельности — это различные виды бизнеса, продукции или услуг, осуществляемые или производимые предприятием.

Функции управления — это устоявшиеся и, как правило, стандартные для компаний различных типов виды деятельности, направленные на организацию работ и управление компанией.

Организационная структура управления предполагает состав и иерархию управленческих подразделений предприятия (департаментов, отделов, служб, блоков, дивизионов).

Бизнес-функции — это обособленные виды работ, направленные непосредственно на выполнение основных видов деятельности компании (производство продукции и услуг). Набор бизнес-функций менеджмента формируется под влиянием следующих факторов:

— количества и характера этапов жизненного цикла товара или услуг (например, добыча руды, доставка ее на металлургический комбинат, выплавка чугуна и стали, производство готового проката, сбыт);

— элементов производственного обеспечения (например, электроэнергией, транспортом, теплом, связью);

— направлений деятельности компании (например, инновации, инвестиции, проекты, экология, безопасность, ценные бумаги, внешнеэкономическая деятельность и т.п.).

Обеспечение надежной и устойчивой деятельности компании, стабильности и прибыльности ее бизнеса — непростая задача и ее успешное решение возможно при условии, если:

— организация создана как согласованная и непротиворечивая бизнес-система (т.е. сформулирована миссия компании и она известна всем работникам; определены цели и разработаны планы и их реализации; бизнес-процессы структурированы и взаимосвязаны в пространстве и во времени;

- сформирована организационная структура управления, которая обеспечивает для всех работников компании единую систему ценностей, соответствующую целям компании, осуществляет планирование и организацию работы, распределение прав и обязанностей, обеспечивает стимулирование персонала;

- обеспечена информационная поддержка бизнес-процессов, что предполагает наличие точной, полной, своевременной и удобной в использовании информации.

Основой бизнес-системы корпорации являются бизнес-процессы.

Бизнес-процессы — это комплекс взаимосвязанных видов деятельности, в ходе которых потребляются различные ресурсы и в результате их переработки производится определенная проекция или оказываются определенные услуги, необходимые потребителям.

Набор бизнес-процессов должен соответствовать миссии, целям и стратегии предприятия. Каждый бизнес-процесс направлен на то, чтобы предоставить покупателю продукт или услугу, устраивающие его по качеству

и цене.

В современной экономике существует множество бизнес-процессов, наиболее характерные из которых можно объединить и группы, представленные в табл. 4.3.

Таблица 43

Основные виды бизнес-процессов

Группа бизнес-процессов	Содержание
Производство продукции	Все виды деятельности по переработке сырья и материалов в готовую продукцию, удовлетворяющую потребителя
Материально-техническое снабжение	Деятельность, но изысканию источников поставки исходных сырья, материалов, запасных частей, комплектующих, топлива и энергии, по доставке выше-
Маркетинг и сбыт	Рекламная деятельность, продвижение товаров и услуг на рынок, ценообразование, привлечение потребителей, модернизация продукции и т.н.
Сервисное обслуживание	Все работы по непосредственному обслуживанию потребителей (профилактика, ремонт, модернизация продукции и т.п.)
Разработка новых технологий, видов продукции, услуг	Комплекс работ научно-исследовательского и опытно-конструкторского характера, направленных на создание новых видов товаров и услуг, обеспечивающих удовлетворение растущих потребностей клиентов
Подготовка и повышение квалификации персонала	Система мероприятий, *н*о разработке учебных планов, программ дисциплин, набору учащихся, организации учебного процесса
Обеспечение	Комплекс процессов, но юридическому, финансовому сопровождению всех видов деятельности компании

Естественно, что каждая компания стремится к тому, чтобы все ее бизнес-процессы были успешными. Эффективность названных процессов характеризуется множеством показателей, главными из которых являются производительность производственных процессов и труда, а также себестоимость продукции и услуг.

Управление бизнес-процессами должно предусматривать:

— включение подсистемы управления бизнес-процессами в стратегический план развития компании и ознакомление с этим ее сотрудников. Последнее должно повысить ответственность персонала и в первую очередь к обеспечению должного уровня двух вышеуказанных характеристик бизнес-процессов: производительности и себестоимости.

— обучение персонала корпорации основам управления бизнес-процессами, ознакомление его с замыслами руководства. Итогом этой работы должно стать формирование единого у всего персонала стратегического видения процедуры управления бизнес-процессами.

Функции управления предприятием формируются в соответствии с этапами управленческого цикла и находятся в тесной связи с бизнес-функциями компании, создавая целостную систему менеджмента и позволяя специализировать отдельные органы управления и труд отдельных менеджеров. Взаимосвязь основных функций управления показана на рис. 4.5.

Если перечень основных функций менеджмента для различных компаний относительно постоянный (в некоторых случаях добавляют учет и анализ или исключают мотивацию), то содержание этих функций определяется формированием целей предприятия, которое начинается с формулирования его миссии и философии и заканчивается определением бизнеса, перечнем и иерархией целей и конкретных задач компании.

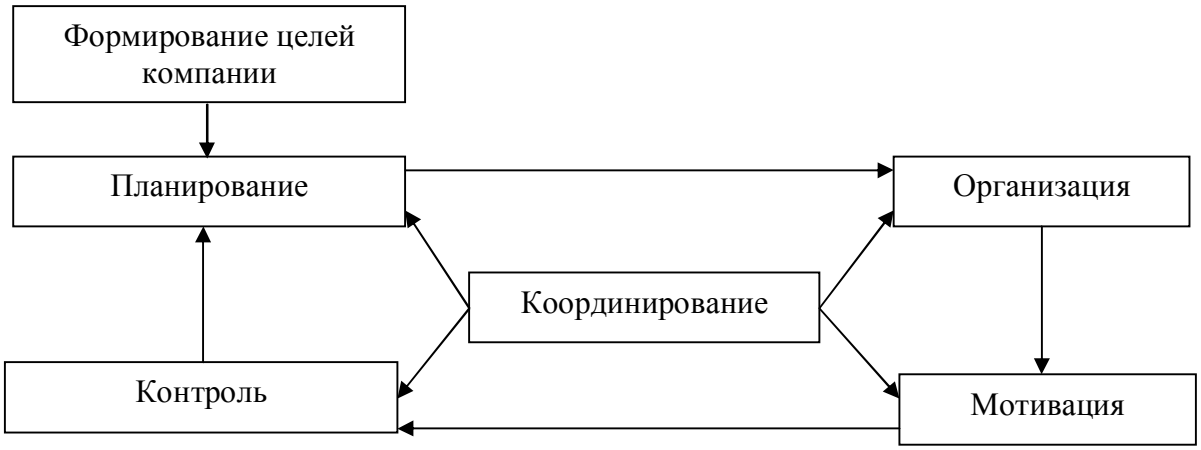


Рис. 4.5. **Взаимосвязь основных функций управления**

Планирование — это определение путей достижения целей компании, последовательность действий и количественное выражение основных показателей работ.

Планирование пронизывает все сферы деятельности компании. По срокам, на которые составляются планы, оно делится ил долгосрочное (прогнозирование), среднесрочное и кратко-срочное (оперативное). Горизонт долгосрочного планирования — 5 - 15 лет, среднесрочного — 1 —5 лет, краткосрочного — до 1 года. Основными принципами планирования являются:

• непрерывность; планирование должно охватывать все периоды функционирования компании без интервалов; план на следующий период должен быть продолжением плана на предыдущий период;

• экономичность; планирование должно предусматривать самые экономные способы достижения намеченных результатов;

• технико-экономическая, социально-экономическая и эколого-экономическая обоснованность плановых показателей; плановые расчеты

должны быть обоснованы с технической, экономической, социальной и экологической точек зрения;

• простота и ясность; все плановые ориентиры должны быть понятны персоналу компании, так как только в этом случае выполнение плановых заданий станет для работников осознанным и целенаправленным действием.

Процесс планирования включает в себя семь этапов.

1.Целеполагание (формулирование целей), определение того, какие результаты хочет получить компания.

2.Выработка комплекса способов достижения поставленных целей.

3. Составление плана работ но реализации выбранных способов.

4. Определение количества и качества ресурсов (материальных, людских, финансовых, информационных) потребных для выполнения плана.

5.Определение ответственных за выполнение отдельных разделов плана (производственного, финансового, по труду и т.п.).

6.Контроль выполнения плана.

7.Корректировка показателей плана в процессе его выполнения в случае возникновения непредвиденных обстоятельств.

Итоги плановой деятельности обычно оформляют в виде ***бизнес-плана,*** включающего следующие основные разделы:

— НИОКР;
— маркетинговые исследования;
— подготовка производства;
— план производства продукции или услуг (производственная программа);
— организация и техническое развитие производства;
— нормы и нормативы;
— капитальное строительство;
— материально-техническое обеспечение;
— труд и кадры;
— себестоимость, прибыль, рентабельность;
— финансовый план;
— план социального развития коллектива;
— охрана природы и здоровья;
— фонды экономического стимулирования;
— инвестиции.

Сердцевиной бизнес-плана является производственная программа (рис. 4.6.), так как именно для изготовления той или иной продукции или оказания тех или иных услуг и создается компания. *Производственная программа* включает показатели объема выпускаемой продукции, ее номенклатуры, качества, объема продаж. Составление производственных программ осуществляется обычно с помощью специализированного программного обеспечения в рамках управления компанией.

Если формирование целей предприятия определяет параметры планирования, то само планирование определяет содержание всех остальных управленческих функций и в первую очередь функции организации.

Понятие «организация» имеет в русском языке два смысла: организация как структура (фирма, компания, институт и т.п.) и организация как деятельность. Именно второй смысл имеется в виду, когда речь идет о функциях менеджмента.

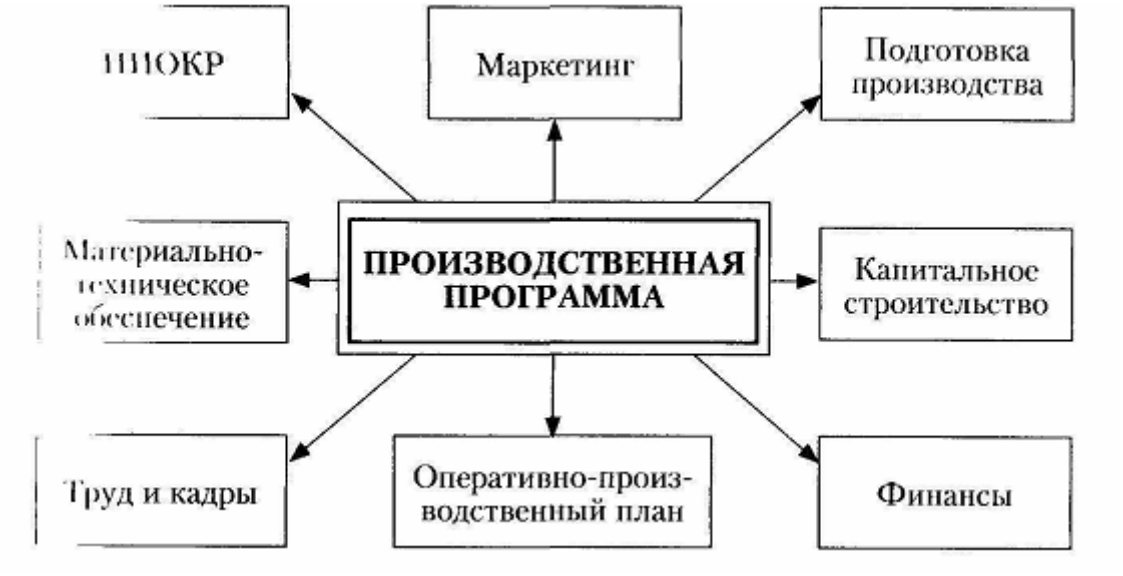


Рис. 4.6. **Взаимосвязь производственной программы с другими разделами бизнес-плана**

Функция ***организации*** (организовывания) хронологически вступает в действие после завершения функции планирования и включает в себя:

—формирование технологической основы производства (набор технических средств и технологии);

—формирование производственной структуры компании (состав цехов, производств, служб);

—организацию слаженной работы всех подразделений компании;

—создание офиса (офисов) компании;

—формирование корпоративной культуры;

—обеспечение выполнения плановых заданий.

Основная задача функции организации — создание благоприятных условий для достижения запланированных показателей.

Мотивация. После того, как в ходе реализации функции организации все структуры и бизнес-процессы компании были взаимосвязаны в пространстве и во времени, необходимо обеспечить высокопроизводительную работу всего персонала, но реализации планов компании. Эта цель достигается посредством осуществления функции мотивации, которая осуществляет процессы материального и морального

стимулирования работников, воспитания духа корпоративного патриотизма, ответственности за порученное дело.

Контроль — это процесс получения информации об отклонениях фактических значений тех или иных показателей от их плановых величин. Контролю подвергаются следующие параметры: соблюдение технологии производства, норм и нормативом уровень важнейших технико-экономических показателей, общие тенденции развития бизнес-процессов компании, работа отдельных исполнителей, в том числе менеджеров. Контрольная информация используется в ходе координирования (регулирования), в силу чего эти функции норой объединяют в единую систему управления — так называемый контроллинг.

Цель контроля — отслеживать выполнение плановых заданий. Эту задачу решают как специализированные подразделения компании (производственные и диспетчерские службы, отделы и лаборатории технического контроля, экономические, финансовые службы), так и сами работники. В случае каких-либо отклонений от намеченных целей вносятся необходимые корректировки в плановые показатели, и начинается движение «по второму кругу».

Необходимо подчеркнуть, что все названные четыре функции тесно взаимосвязаны, постоянно переходя одна в другую. Сбой в какой-либо одной их них может привести к перебоям в работе всей бизнес-системы компании. Избежать этого помогает пятая управленческая функция — ***координирование.***

Назначение данной функции заключается в согласовании между собой всех четырех предыдущих функций, и внесение в случае необходимости оперативных корректировок в каждую из них.

4.3. Коммуникационная деятельность предприятия

Коммуникационная деятельность представляет собой информационное воздействие на внутреннюю и внешнюю среду предприятия с целью формирования спроса и стимулирования сбыта своей продукции.

В условиях рыночной экономики коммуникационная деятельность становится важнейшей функцией предприятия, способствующей проникновению компании на рынок и закреплению на нем. Современный рынок характеризуется:

—высокими требованиями к качеству продукции и услуг, в том числе к их экологичности;

—поиском принципиально новых видов продукции и услуг;

—высокой насыщенностью, затрудняющей вхождение пред приятий на рынок и удержание позиций на нем.

В этих условиях успех продукции на рынке достигается в первую очередь за счет:

- высокого качества;
- современного оформления;

- рациональной цены;
- отлаженной сети распространения продукта.

Однако в настоящее время и этого недостаточно. Следует убедить максимально возможное количество потребителей в достоинствах своей продукции, сформировать предрасположенность покупателей приобретать именно данный продукт. Целью коммуникационной деятельности предприятия должны быть информирование и агитация потребителей.

Основным средством достижения указанной цели является реклама, представляющая собой платную форму представления и продвижения продукта. В зависимости отстоящих перед рекламой задач различают несколько ее видов (табл. 4.4).

Таблица 4.4

Основные виды рекламы

Виды рекламы	Характеристика
Информативная	Преобладает на этапе выведения товара на рынок, когда стоит задача формирования первичного спроса
Увещевательная	Используется в основном на этане роста, когда задача заключается в формировании избирательного спроса
Напоминающая	Применяется на этапе зрелости и имеет целью заставить потребителя вспомнить о данном товаре

Следует подчеркнуть, что характер рекламы во многом определяется целевой аудиторией. Так, если для потребительских пиаров профессиональные знания о товаре покупателям необязательны, то для промышленных товаров такие знания абсолютно необходимы. Далее, реклама товаров народного потребления делает акцент на эмоциональных аспектах, реклама же промышленных товаров требует, напротив, сугубо рационального подола. Наконец, если основой рекламного воздействия в первом случае является внушение, то во втором — убеждение.

Эффективность рекламы во многом зависит от характера рекламного обращения. Данное обращение должно привлечь внимание, удерживать интерес, возбудить желание и побудить к приобретению товара. Для этого рекламное обращение должно:

- соответствовать стратегии компании; раскрывать пользу и уникальность продукта;
- быть ярким и одновременно правдивым и благопристойным;
- содержать рекламный лозунг, идентифицирующий предприятие.

Существуют различные способы распространения рекламы, в частности это:

• периодическая пресса (газеты, журналы);

• печатная реклама (справочники, каталоги, проспекты, листовки и т.п.);

• почтовые отправления (рассылка рекламных материалов,

дисков и т.п.);

- наружная реклама (плакаты, световые установки);
- средства вещания (радио, телевидение, Интернет);
- реклама на транспорте (наклейки, надписи и т.п.)
- реклама в торговых центрах (витрины, вывески, упаковка, этикетки);
- кинореклама (видеофильмы, слайды).

Помимо рекламы, коммуникационная политика предприятия включает в себя работу с общественностью.

Работа с общественностью (Public relations — PR) — это целенаправленные усилия по формированию доверительных, доброжелательных отношений между предприятием и обществом. Названные *усилия* охватывают как внутреннюю, так и внешнюю среду компании: собственный персонал, государственные органы, поставщиков, потребителей, местные органы власти, средства массовой информации.

Главным направлением *PR* предприятия является формирование и поддержание имиджа компании. *Имидж* — это образ организации в представлении общественности. Он представляет собой важный инструмент достижения стратегических целей предприятия. Положительный имидж привлекает потребителей и партнеров, облегчает доступ к материальным, финансовым, трудовым и информационным ресурсам, повышает в итоге конкурентоспособность организации на рынке.

Создавая образ предприятия необходимо иметь в виду, что этот образ может быть разным для различных групп общественности, так как желаемое поведение этих групп в отношении организации обычно отличается: для своего персонала важно сформировать образ справедливого, заботливого хозяина; для партнеров — конкурентоспособной компании; для широкой общественности — образ организации с высокой гражданской позицией. Именно поэтому работа по формированию имиджа должна вестись целенаправленно для каждой группы общественности и различными средствами.

Имидж организации формируется обычно посредством контактов с прессой, радио, телевидением, участия в специальных мероприятиях и общественной жизни (табл. 4.5).

Организация *PR* возможна в двух вариантах: создание на предприятии собственной службы или использование внешних консультантов. Внешнее консультирование целесообразно для новых или небольших компаний, а также в случае проведения эпизодических *PR*-акций. Однако предпочтительнее иметь собственную службу по связям с общественностью. Это, во-первых, обходится дешевле, а во-вторых, собственные работники больше заинтересованы в росте имиджа своей организации.

Таблица 4.5

Методы работы предприятия с общественностью

Направление работы	Содержание
Работа с прессой	Предоставление материалов для печати (о новом токаре, о ситуации на рынке, о положении работников предприятия, фотографии и т.п.). Публикации авторских аналитических и обзорных статей
Работа с радио и телевидением	Организация публицистических, научных и художественных передач в форме репортажа, интервью, обозрения с использованием визуальных средств. Подготовка к демонстрации рекламных роликов
Проведение специальных мероприятий	Презентации, конференции, приемы, дни открытых дверей, выставки, круглые столы, церемонии и т.п.
Участие в общественной жизни	Благотворительные мероприятия, спонсорство

Быстро развивающимся в последнее время направлением коммуникационной деятельности предприятия является прямой маркетинг. Прямой маркетинг (direct marketing — DM) — это установление долгосрочного, взаимовыгодного партнерства производителя и персонально известных покупателей.

Прямой маркетинг реализуется в следующих формах:

— магазинная торговля (работа по каталогам и сниженным ценам);
— немагазинная торговля (рассылка товара по списку заказчиков);
— личная продажа (в процессе общения с потенциальным покупателем).

Достоинствами прямого маркетинга являются его избирательность, конфиденциальность, многообразие форм, возможность контроля реакции покупателя. Следует заметить, что предприятия, производящие промышленные товары, как правило, основную часть PR - средств выделяют именно на прямой маркетинг, в то время как фирмы, выпускающие потребительские товары, отдают предпочтение рекламе.

Вопросы для самопроверки

1. Какие основные черты характерны для предприятия?
2. По каким признакам можно классифицировать рынки?
3. В чем состоят основные интересы участников рынка?
4. На какие группы подразделяются правовые формы предприятий?
5. Что такое бизнес-процесс и каковы его основные виды?
6. Каковы основные функции управления предприятием?
7. С какими разделами бизнес-плана связана производственная программа?
8. Что представляет собой коммуникационная деятельность предприятия?
9. Каковы основные виды рекламы Вам известны?
10. Что включает в себя работа с общественностью?
11. Что такое прямой маркетинг?

Тестовые задания

1. В добросовестной конкуренции в наибольшей степени заинтересованы:

а) продавцы;

б) покупатели;

в) посредники;

г) государство.

2.К факторам косвенного действия на предприятие не относятся:

а) технические факторы;

б) влияние конкурентов;

в) экономические факторы;

г) социальные факторы.

3. Ремонтные работы относятся к следующей группе бизнес-процессов:

а) сервисное обслуживание;

б) материально-техническое снабжение;

в) маркетинг и сбыт;

г) разработка новых технологий.

4. **Логическая последовательность основных функций управления такова:**

а) организация — планирование — контроль — мотивация;

б) планирование — мотивация — организация — контроль;

в) планирование — организация — мотивация - контроль;

г) мотивация — организация — планирование — контроль.

5. **Коммуникационная деятельность предприятия предполагает:**

а) организацию доставки готовой продукции потребителю;

б) организацию доставки исходного сырья от поставщика;

в) создание информационной системы управления предприятием;

г) информированное воздействие на внутреннюю и внешнюю среду предприятия с целью формирования спроса и стимулирования сбыта своей продукции.

6. Не относится к коммуникационной деятельности предприятия:

а) формирование имиджа предприятия;

б) своевременное перечисление налоговых платежей;

в) работа с общественностью (PR);

г) прямой маркетинг.

Глава 5
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ ОРГАНИЗАЦИЯ

В результате освоения материала главы 5 студент должен:

Знать:

- основные понятия, характеризующие производственные процессы;

Уметь:

- строить графики производственных процессов;

Владеть:

- приемами совершенствования структуры производственных процессов и повышения их производительности.

5.1. Понятие, структура и классификация производственных процессов

Центральным звеном жизненного цикла любого продукта является стадия производства (изготовления) этого продукта (рис.5.1)



Рис 5.1. **Схема жизненного цикла продукта:**
ОТПП – организационно-технологическая подготовка производства.

Обязательным же условием надлежащего изготовления продукта является создание соответствующей системы организации производства.

Организация производства — это комплекс мероприятий, методов и приемов, направленных на обеспечение наиболее эффективного сочетания людей в процессе труда со средствами и предметами труда в пространстве и во времени.

Значение эффективной организации производства постоянно низ растает в связи с усложнением техники и технологии, удлинением технологических цепочек, ростом масштабов производства, укрупнением рабочих машин и оборудования, ужесточением требований к безопасности производства и охране окружающей среды.

Источником создания продукта, а, следовательно, основным объектом организации производства является производственный процесс.

Производственный процесс представляет собой совокупность естественных (физических, химических и т.п.) и трудовых процессов, направленных на изготовление из исходных материалов готовой продукции. Производственный процесс на предприятии в целом можно рассматривать как совокупность цеховых производственных процессов. И так же как цехи предприятия, эти процессы можно разделить на две большие группы: основные и вспомогательные.

К *основным процессам* *относятся процессы, связанные* г *непосредственным превращением исходных предметов труда, а готовую продукцию или полуфабрикат.* В ходе таких процессов изменяются форма, размеры, состояние поверхности предметов груда. К основным процессам, в частности, в машиностроении относятся отливка, штамповка, ковка, механическая и термическая обработка, сборка узлов и изделия в целом. В металлургии — это выплавка чугуна и стали, производство проката.

К ***вспомогательным процессам*** *относятся процессы, обслуживающие основные процессы*. Это изготовление инструмента, транспортировка предметов труда, техническое и ремонтное оборудование, изготовление побочной продукции из отходов основного производства.

Всякий цеховой производственный процесс можно разделить на составляющие его элементы — ступени, операции, приемы (рис. 5.2).

Ступенью производственного процесса называется группа операций, отнесенная к определенному орудию труда, определенным исполнителям или участку. В фасонно-литейном цехе, например, можно выделить три основные производственные ступени: формовка, отливка, обрубка.

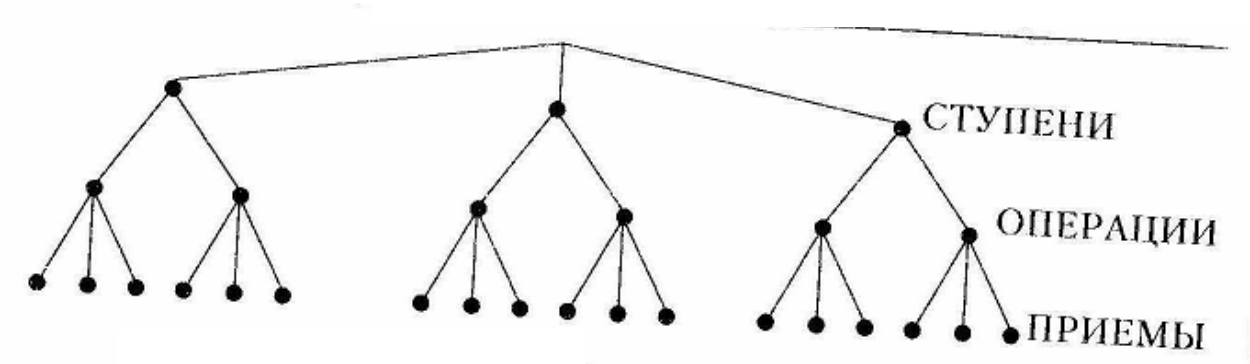


Рис. 5.2. **Структура производственного процесса**

Операцией является часть производственного процесса, выполняемая над определенным предметом труда определенными исполнителями (одним или несколькими) на одном рабочем месте.

Каждая операция совершается при помощи определенных движений, называемых ***приемами.*** Например, операция по доставке грузов состоит из нескольких приемов: передвижение мостового крана, спуск крюка,

закрепление груза, подъем груза, перемещение груза и т.п.
Классификация производственных процессов в зависимости от различных признаков представлена в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Классификация производственных процессов

Классификационный	Виды процессов	Характеристика
Уровень механизации	Ручные	Выполняются без использования машин и механизмов
	Машинно-ручные	Выполняются с помощью машин и механизмов при участии рабочего.
	Машинные	Выполняются на машинах, станках, механизмах при ограниченном участии рабочего
	Автоматизированные	Выполняются на машинах-автоматах под контролем рабочего
Степень возможного визуального наблюдения за ходом процесса	Закрытые (аппаратурные)	Процесс осуществляется в специальных агрегатах (печах, аппаратах, ваннах)
	Открытые	Обработка предмета труда осуществляется с помощью набора инструментов и механизмов
Характер движения предметов труда при обработке	Непрерывные	В ходе процессов происходит непрерывное превращение исходных материалов в заданный, как правило, высоко унифицированпый, продукт (конвейер, доменная плавка)
	Прерывные (дискретные)	Циклы обработки предметов труда имеют перерывы (единичное или серийное производство)
Характер просекания по времени	Циклические	Процессы повторяются при производстве каждой единицы продукции
	Нециклические	Процессы происходят периодически или эпизодически (обслуживание и ремонт агрегатов)

Наибольший интерес в приведенной классификации представляет последний признак — характер протекания производственных процессов во времени, в частности, циклические процессы. Это связано с тем, что подавляющая часть всех видов промышленной продукции производится

именно в ходе циклических процессов (автомобили, холодильники, телевизоры, компьютеры и т.п.). Имеете с тем общий производственный цикл изготовления любой продукции, кроме циклической части, включает в себя нециклические процессы и различного рода перерывы в работе, связанные с режимом работы, с особенностями технологии, необходимые для технического обслуживания и ремонта оборудования и т.п. В связи с этим для повышения производительности любого производственного процесса следует по возможности сокращать время нециклических процессов и различного рода перерывов.

Зависимость ***производительности производственного процесса*** (агрегата, механизма и т.д.) от затрат времени на циклические и нециклические части этого процесса и перерывы видна из формулы

$$P = \left(T - T_{нцп} \right) / t_{ц}$$

где P — производительность процесса в заданную единицу времени, ед.; T — заданное время работы, сутки, смена, час и т.д.; $T_{\text{нцп}}$ — суммарное время нециклических процессов и перерывов в течение заданного времени, час, мин, сек; t_n — длительность цикла обработки единицы продукции, час, мин, сек.

Итак, ***циклические процессы*** — это процессы, систематически повторяющиеся при обработке каждой единицы исходных материалов при производстве каждого изделия.

Эти процессы, как правило, направлены непосредственно на обработку предмета труда, что является основной задачей организации производства в любом цехе, на любом участке. При этом ***циклом*** является круг работ, повторяющихся с каждой единицей продукции. Под ***производственным циклом*** понимается замкнутый комплекс операций или работ, осуществляемых во времени в определенной последовательности над каждой единицей продукции.

Циклические процессы бывают простыми и сложными. ***Простым процессом*** является процесс, осуществляемый на одной производственной ступени (стадии), и в котором каждый следующий цикл обработки предмета труда начинается не раньше окончания предыдущего. Примером простого производственного процесса является работа на токарном станке, когда обработка следующей детали начинается только после окончания обработки предыдущей. Процесс этого вида может осуществляться в двух вариантах: с интервалами, т.е. когда следующий цикл обработки начинается не сразу после окончания предыдущего, а через определенный промежуток времени (рис. 5.3) и без перерывов, когда следующий цикл начинается сразу после окончания предыдущего (рис. 5.4).

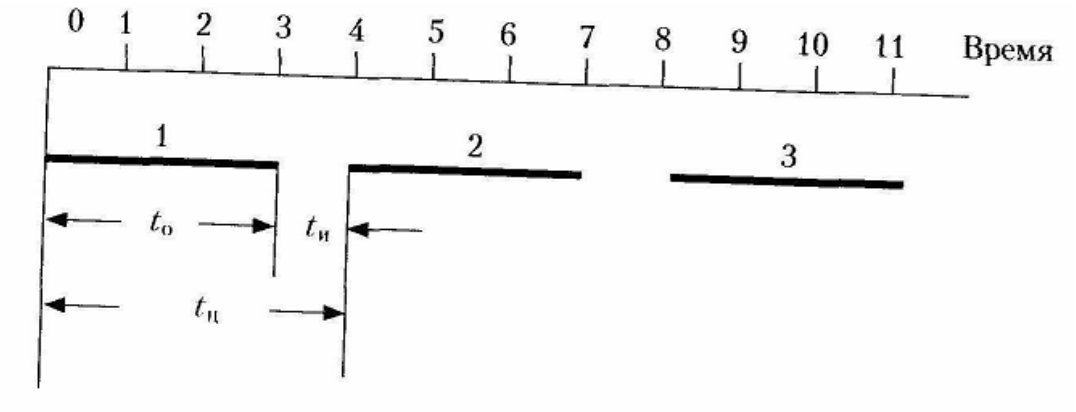


Рис. 53. **График простого производственного процесса с перерывами:**

t_0 — время технологической операции; $t_и$ — время интервала; $t_ц$ — длительность технологического цикла обработки единицы продукции; 1, 2, 3 — порядковые номера обрабатываемых изделий

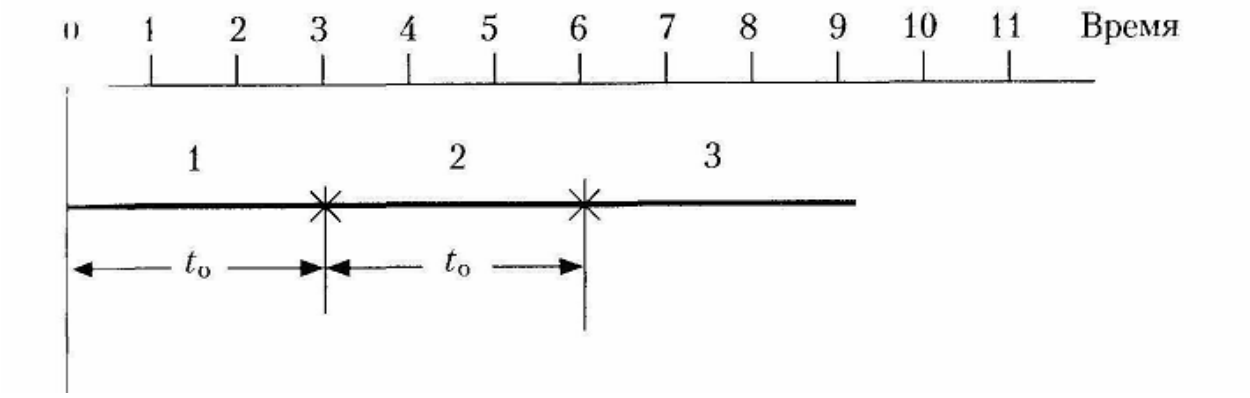


Рис. 5.4. **График производственного процесса** без **перерывов:**
X — момент окончания обработки одного изделия и начала обработки другого

Производительность процесса, идущего с перерывами, определяется по формуле:

$$P=T:(t_o + t_и).$$

В случае непрерывного процесса время цикла будет равно длительности технологической операции. Тогда формула для расчета производительности такого процесса примет следующий вид:

$$P=T:t_o.$$

В современном и, в первую очередь, промышленном производстве простые процессы играют незначительную роль. Ведущее место принадлежит сложным производственным процессам.

Сложным является процесс, осуществляемый на нескольких производственных ступенях (стадиях). Сложные процессы идут не на одном, а на двух, трех и более рабочих местах, имеющих свои орудия труда и своих

рабочих. Характер сложного процесса проиллюстрирован на рис. 5.5.
На рис. 5.5 изображен процесс, идущий на трех ступенях (рабочих местах) с длительностью операций на этих ступенях соответственно 4, 3 и 2 единицы времени, т.е. с длительностью производственного цикла в 9 ед. времени (4 + 3 + 2).

Особенностью сложных производственных процессов является то обстоятельство, что в тот момент, когда предмет труда (обрабатываемое изделие) переходит на вторую, третью и последующие ступени, освобождается предыдущая производственная ступень (агрегат, рабочее место, участок). В этой ситуации нет смысла ждать, когда полностью закончится обработка первой единицы продукции (т.е. последней ступени), а можно вновь загрузить освободившиеся первую, вторую и т.д. ступени. Иными словами, появляется возможность одновременного выполнения операций на нескольких ступенях производственного процесса, т.е. вести процесс с перекрытием.

Процессом с перекрытием называется процесс, в котором цикл операций по обработке каждой следующей единицы продукции начинается раньше окончания цикла операций по обработке предыдущей единицы продукции (рис. 5.6).

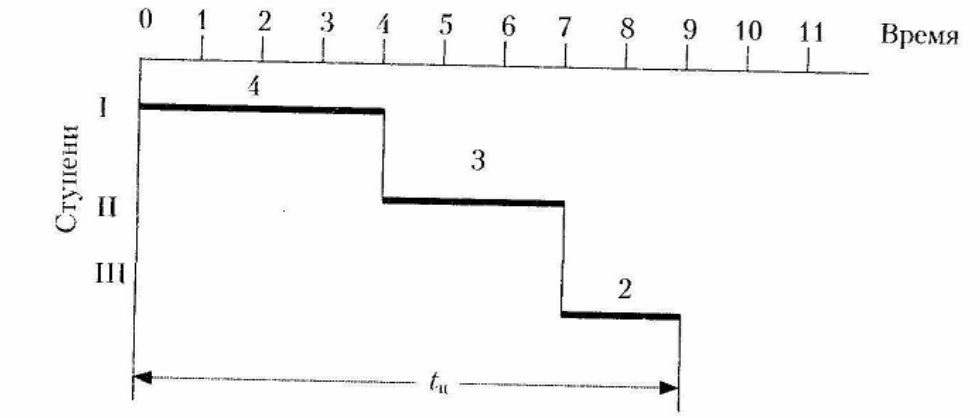


*Рис. **5.5.*** **График сложного производственного процесса**

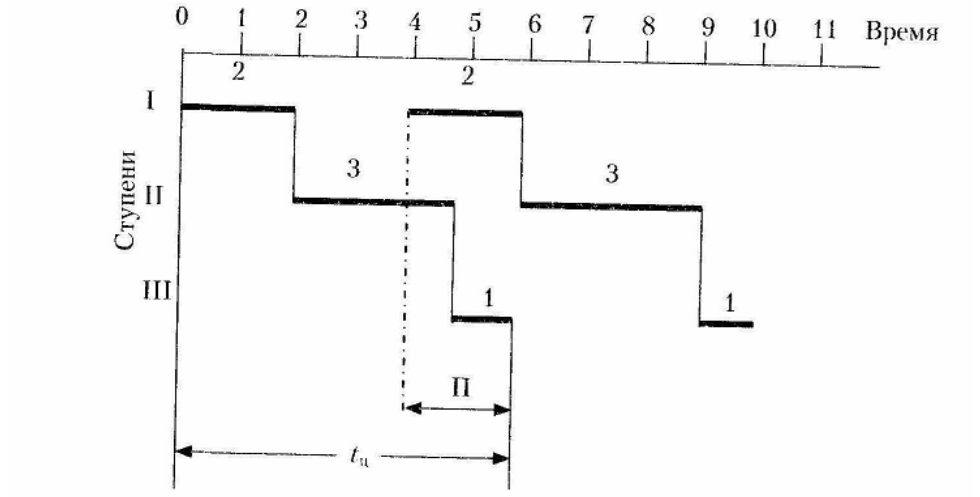


*Рис. **5.6.*** **График сложного производственного процесса перекрытием:**
П — перекрытие

На рис. 5.6 видно, что обработка второго изделия началась раньше, чем закончилось изготовление первого, и это опережение (перекрытие — П) составило 2 ед. времени. Таким образом, ***перекрытие*** — это время от начала следующего производственного цикла до окончания предыдущего.

Совершенно очевидно, что производительность процессов с перекрытием будет определяться уже не длительностью цикла по обработке единицы продукции, а отрезком времени, равным разности длительности цикла и величины перекрытия. Этот отрезок времени называется **тактом** (или ритмом) процесса *(R):*

$$R = t_ц - П$$

Производительность процесса с перекрытием можно рассчитать по формуле

$$P=T/R.$$

Такт процесса определяет частоту ввода в обработку предметов труда и выхода из обработки готовых изделий. Чем больше перекрытие и меньше такт, тем выше производительность процесса.

Производственные процессы с перекрытием могут иметь три организационных формы: с последовательным протеканием операций на ступенях процесса, с параллельным протеканием операций и с опережением операций на отдельных ступенях.

Процессы с последовательным протеканием операций. Такие процессы имеют два варианта: с прерывным (рис. 5.7) и непрерывным протеканием операций на ступенях (рис. 5.8).

На рис 5.7 видно, что второй производственный цикл начинается на первой ступени через определенный интервал. Интервалы имеются также на второй и третьей ступенях.

В данном случае, при той же длительности операций, что и в процессе, изображенном на рис. 5.7, перекрытие за счет отсутствия интервалов между операциями увеличилось с 3 до 4 ед. времени, а длительность такта, напротив, сократилась с 3 до 2 ед. производительность процесса при этом возрастает, так как на изготовление единицы продукции уже уходит не 3, а 2 ед. времени.

Процессы с параллельным протеканием операций. При взаимосвязанном протекании операций на отдельных стадиях производственного процесса возможна параллельная обработка нескольких или многих единиц продукции, в то время как на других стадиях осуществляется последовательная обработка лишь одной единицы продукции. Такая организация процесса вызывается обычно необходимостью уравновешивания операций во времени между отдельными ступенями в тех случаях, когда по условиям технологии продолжительность операций на отдельных ступенях производственного процесса резко отличается. Для того, чтобы обеспечить непрерывность процесса, единица

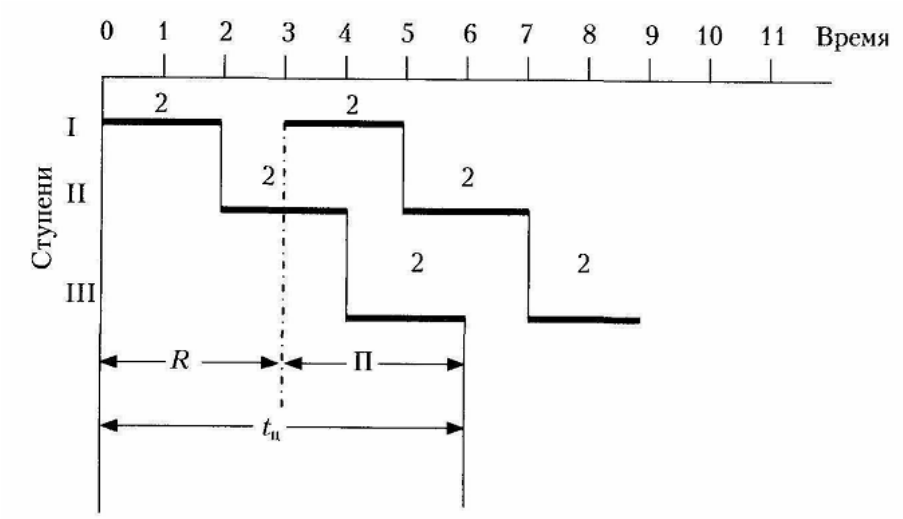


Рис. **5.7. График процесса с прерывным протеканием операций на ступенях**

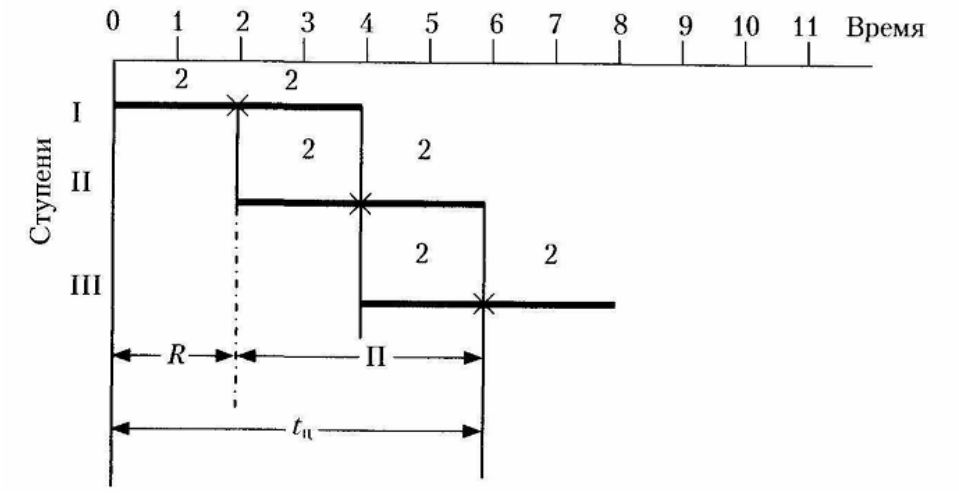


Рис. 5.8. График процесса с непрерывным протеканием операций на ступенях

обрабатываемой продукции должна поступать на каждую ступень через одинаковый отрезок времени, равный такту. В этом случае количество единиц продукции *(n),* одновременно обрабатываемых на ступенях с параллельным протеканием операций, определяется из выражения $n = t_0 : R$, а такт процесса соответственно из выражения $R\text{-}t_o: n$.

Пример такой организации производственного процесса приведен на рис. 5.9.

На рис. 5.9 изображен производственный процесс, идущий на трех ступенях с продолжительностью операций соответственно 4,2 и 1 ед. времени. Для того чтобы уравновесить загрузку первой и второй ступеней, на первой ступени обработку продукции осуществляют параллельно в две «нитки» со сдвигом по времени в 2 ед.

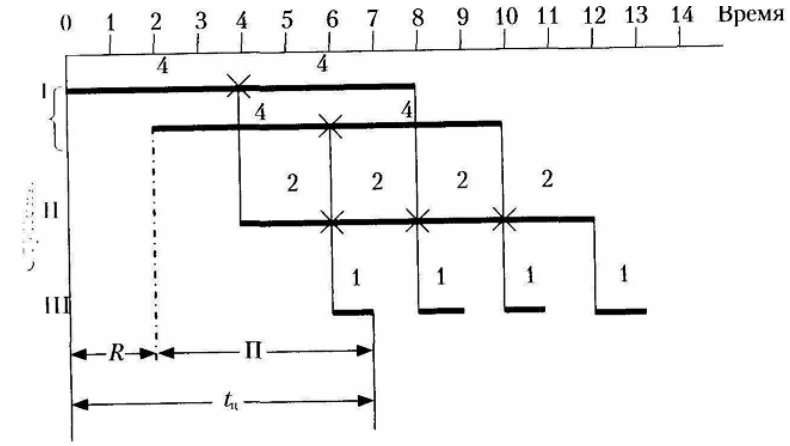


Рис. 5.10. График процесса с опережением операций, идущих непрерывно на всех ступенях

Процессы с опережением операций. Это процессы, в которых единица продукции переходит на последующую ступень до окончания операций на предыдущей. Примером такой организации производства является обжатие металла на непрерывном прокатном стане, когда передний конец заготовки поступает в следую¬щую клеть, а задний еще находится в предыдущей клети стана.

На рис. 5.10 и 5.11 приведены два варианта организации таких процессов.

Характерной чертой таких процессов является то, что календарная длительность производственного цикла (время от его начала и до конца) не совпадает с суммарной продолжительностью всех операций на ступенях процесса. В случае процесса, изображенного на рис. 5.10, календарная длительность производственного цикла составляет 8 ед. времени, а суммарная продолжительность операций на всех ступенях — 12 ед. На графике 5.11 эти величины составляют соответственно 5,5 и 9 ед. времени.

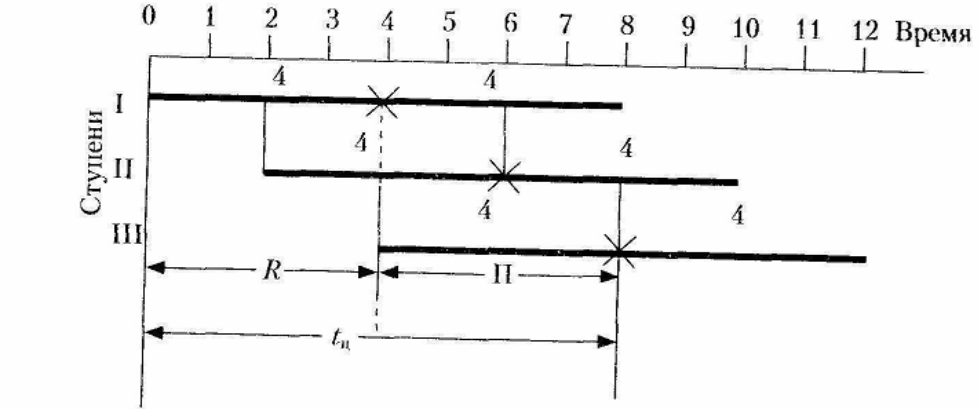


*Рис. **5.9.*** **График процесса с параллельным протеканием операций (на первой ступени)**

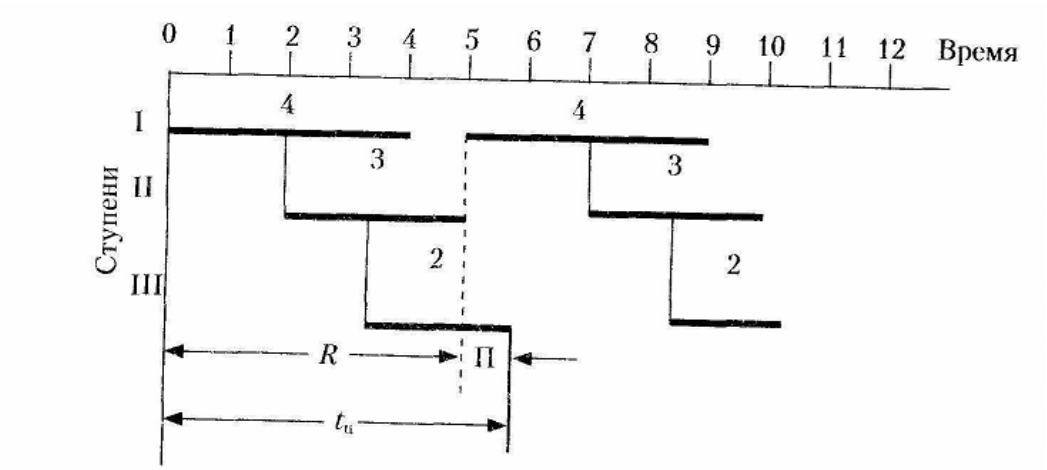


Рис. 5.11. **График процесса с опережением операций, идущих с перерывами на ступенях**

5.2. Пути совершенствования структуры и повышения производительности производственных процессов

Как уже было сказано ранее, общая длительность производственного цикла изготовления продукции, а, следовательно, и производительность производственного процесса зависят не только от продолжительности собственно операций по обработке изделия, но и от различного рода перерывов в осуществлении и их операций (рис. 5.12).



Рис. 5.*2.* Структура производственного цикла

Длительность производственного цикла ($Г_ц$) в общем виде может быть выражена формулой

$$T_ц - T_Т + T_{НТ} + T_{ПМО} + T_{ПМС}$$

где $Т_т$ — технологическое время; $Г_{нт}$ — длительность нетехнологических операций; $7'_{мм0}$ — длительность межоперационных перерывов; $Г_{пмс}$ — длительность междусменных перерывов.

Как видно из рис. 5.12, в общей длительности производственного цикла лишь один элемент непосредственно связан с обработкой предмета труда — это операционное (или штучное) время. Все остальное — это либо обслуживающие операции, либо перерывы и работе. В частности, подготовительно-заключительное время г. составе технологических операций необходимо для подготовки рабочего места и оборудования в начале смены и для отключения оборудования и уборки рабочего места в конце смены.

Суммарное время выполнения технологических операций в составе производительного цикла называют ***технологическим циклом.***

Складские, транспортные и контрольные операции характерны для большинства производственных процессов. Под естественными процессами понимаются, в частности, остывание изделий, их сушка на открытом воздухе, усреднение фракционного состава сыпучих материалов или химического состава жидкого металла соответственно на открытом складе или в миксере.

Перерывы в зависимости от вызвавших их причин могут быть подразделены на межоперационные (внутри цикловые) и междусменные. Межоперационные перерывы определяются временем партионности и ожидания и зависят от характера обработки партии деталей на операциях. Перерывы партионности обусловлены тем, что каждая деталь, поступая на рабочее место в составе партии аналогичных деталей, пролеживает дважды: один раз до начала обработки, второй — по окончании обработки, пока вся партия не пройдет через данную операцию. Кроме того, эти перерывы связаны с тем, что сроки окончания производства составных частей деталей сборочных единиц в разных цехах различны и детали пролеживают в ожидании комплектности.

Перерывы комплектования неизбежны при комплектно-узловой системе планирования, т.е. тогда, когда готовые заготовки, детали или узлы должны «пролеживать» в связи с незаконченностью других заготовок, деталей, узлов, входящих совместно с первыми в один комплект. Как правило, такие перерывы возникают при переходе продукции от одной стадии производства к другой или из одного цеха в другой. Перерывы ожидания вызываются несогласованной продолжительностью смежных операций технологического процесса. Они возникают в тех случаях, когда предыдущая операция заканчивается раньше, чем освобождается рабочее место, предназначенное для выполнения следующей операции. Междусменные перерывы обусловлены режимом работы предприятия и его подразделений. К ним относятся выходные и праздничные дни, перерывы

между сменами и обеденные перерывы.

Структура производственного цикла и его и продолжительность зависят от типа производства, уровня организации производственного процесса и других факторов.

Сокращение продолжительности производственного цикла имеет важное экономическое значение. Чем меньше продолжительность производственного цикла, тем больше продукции в единицу времени можно выпустить на данном предприятии, в цехе или на участке; тем выше использование основных средств предприятия; тем меньше потребность предприятия в оборотных средствах; тем выше фондоотдача и т.д. На практике производственный цикл сокращается одновременно по трем направлениям: уменьшается время трудовых процессов, сокращается время имя естественных процессов и сводятся к минимуму различные перерывы.

Следует заметить, что равенство в предыдущей формуле справедливо лишь в случаях, когда время каждого элемента затрат времени не перекрывается другим элементом, то есть когда процессе осуществляется последовательно. Такая ситуация в большей степени характерна для единичного производства. Большинство производственных процессов, как уже отмечалось, осуществляли я с перекрытием. Тем не менее, сокращение длительности различного рода перерывов в работе, а также вспомогательных операций является важным резервом повышения производительности производственных процессов.

Так, продолжительность транспортных операций может быть значительно уменьшена в результате перепланировки оборудования на основе принципа прямоточности, механизации и автоматизации подъема и перемещения продукции с помощью различных подъемно-транспортных средств.

Сокращение времени контрольных операций достигается путем их механизации и автоматизации, совмещения времени выполнения технологических и контрольных операций. Наладку оборудования можно выполнять в нерабочие смены, в обеденные и другие перерывы. Продолжительность естественных процессов можно сократить за счет замены их соответствующими технологическими операциями.

Например, естественная сушка некоторых окрашенных деталей может быть заменена искусственной сушкой (в частности, и поле токов высокой частоты) со значительным ускорением процесса. Естественное старение отливок ответственных деталей, длящееся 10—15 суток и более, во многих случаях может быть заменено искусственным старением в термических печах в течение нескольких часов.

Межоперационные перерывы могут быть значительно уменьшены в результате перехода от последовательного к последовательно-параллельному и далее к параллельному виду движений предметов труда.

Наконец, величина междусменных перерывов может быть снижена за счет организации круглосуточной (трехсменной) работы но выпуску изделий, имеющих длительный цикл обработки.

Особое внимание в вопросе сокращения общей продолжительности производственного цикла должно уделяться сокращению собственно технологической стадии производства. Здесь возможны три основных направления: перегруппировка операций на отдельных стадиях производственного процесса, сдвоение или умножение операций и увеличение количества ступеней производственного процесса. Рассмотрим названные направления подробнее.

Перегруппировка операций на ступенях. Этот метод означает перенос части операций с «узкой» ступени (т.е. со ступени, имеющей наибольшую продолжительность операций), на «широкую» (ступень, работающую с недогрузкой).

Предположим, имеется процесс, осуществляемый в соответствии с графиком, представленном на рис. 5.13.

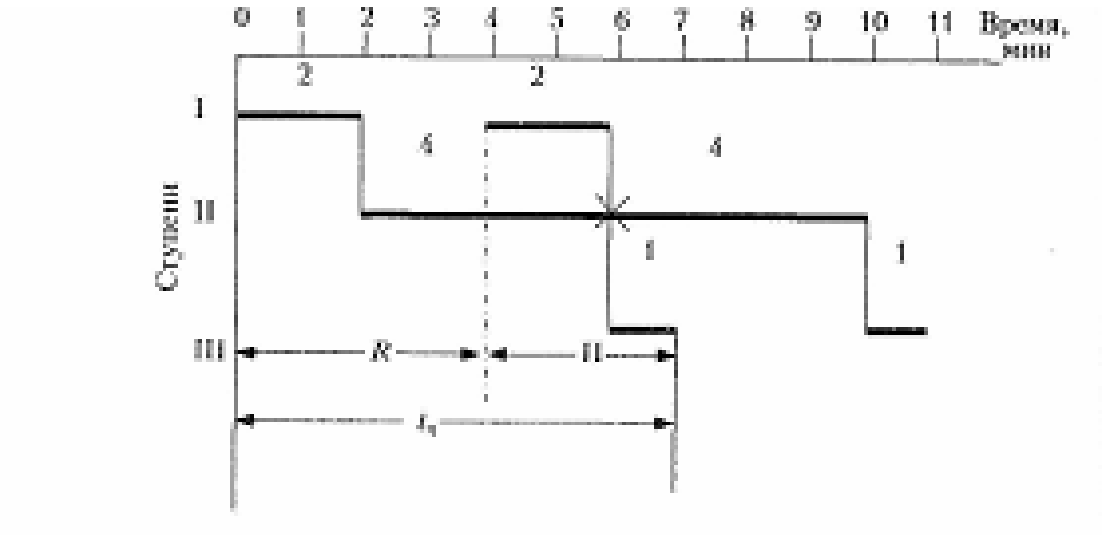


Рис. 5.13. **График исходного цикла**

На рис. 5.13 изображен трехступенчатый процесс с «узким» местом на второй ступени. Совершенно очевидно, что эта вторая ступень (с длительностью операций в 4 мин) «тормозит» весь производственный процесс, в то время как две другие ступени недогружены (операции длятся 2 и 1 мин) и имеют интервалы в работе. Часовая производительность такого процесса равна 15 ед. продукции (60:4).

Предположим, что условия производства позволяют перенести часть операций со второй ступени на первую. При этом длительность перенесенных операций составляет 1 мин. В этом случае график производственного процесса примет, следующий вид (рис. 5.14).

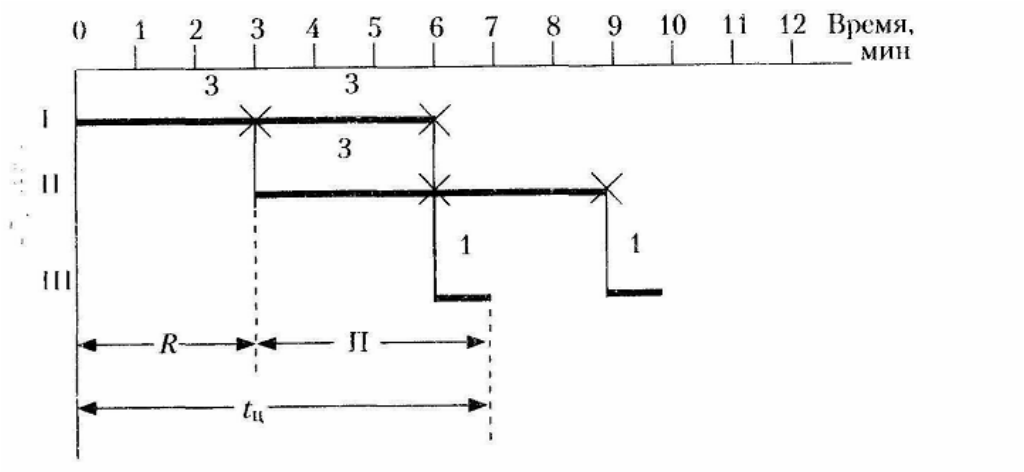


Рис. 5.14. Перегруппировка операций

При длительности перенесенных операций, равной 1 мин, операционное время на первой ступени составит уже не 2, а 3 мин, па второй ступени также 3 мин (вместо 4), на третьей ступени останется прежним.
При этой структуре процесса интервал остался лишь на тре-11 .ей ступени, но и он сократился на 1 мин. На второй и третьей ступенях процесс идет непрерывно. До перегруппировки операций перекрытие составляло 3, а такт — 4 мин. После перегруппировки перекрытие увеличилось до 4 мин, а такт сократился до 3 мин. Сокращение длительности такта ведет к увеличению производительности процесса с 15 до 20 ед. (60:3).

Сдвоение или умножение операций. Этот метод заключается и том, что на «узкой» ступени процесса вводится дополнительное оборудование для организации параллельного выполнения всех операций этой ступени.

Графически пример решения задачи этим путем представлен на рис. 5.15.

Как видно на этом рисунке, продолжительность цикла и операционного времени на ступенях сохранены теми же, что и в процессе, принятом за исходный, но структура процесса резко изменилась. На первой ступени вместо имевшего место интервала в 2 мин совершаются операции второго цикла. На второй ступени благодаря установке параллельного оборудования операции идут двумя потоками. На третьей ступени интервал с 3 мин сократился до 1 мин. При новой структуре производственного процесса перекрытие возросло до 5, а такт сократился до 2 мин. В результате часовая производительность такого процесса составит 30 ед. продукции (60/2) т.е. в 2 раза больше, чем в исходном варианте.

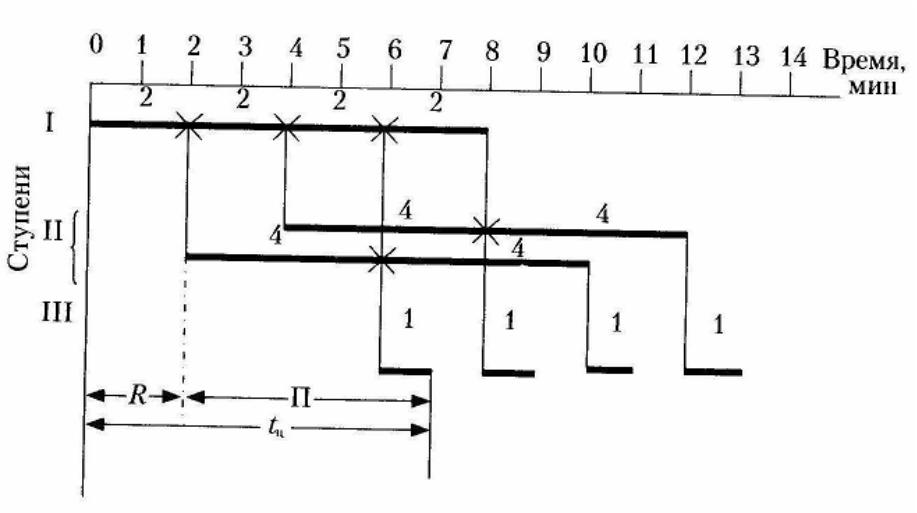


Рис. 5.15. **Сдвоение операций**

Увеличение количества ступеней. Данный метод выражается в создании новых ступеней производственного процесса с перенесением на них части операций «узкой» ступени (рис. 5.16).

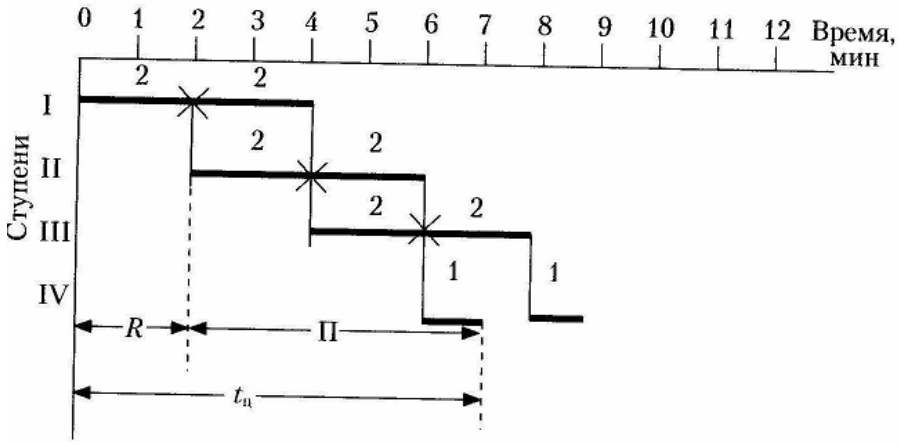


Рис. 5.16. **Увеличение количества ступеней**

В данном случае за основу взят исходный процесс, но вместо единой второй ступени проектируются две самостоятельные ступени, и поэтому весь процесс протекает на четырех ступенях. Операции второй ступени исходного процесса разделены поровну, а новая структура процесса, как видно из графика, обеспечивает удвоенную по сравнению с исходной производительность: 60/2 = 30 ед.

5.3. Основные принципы организации производственных процессов

К числу главных принципов организации производственных процессов относятся:

- специализация;
- пропорциональность;
- параллельность;
- непрерывность;
- поточность;
- прямоточность;
- равномерность;
- ритмичность.

Рассмотрим названные принципы подробнее.

Специализация подразумевает расчленение производственного процесса на специализированные ступени (участки), операции, элементы операций. Это означает выделение и обособление на предприятии цехов, отделений, участков, рабочих мест, изготовляющих определенную продукцию или часть ее. Для этого цехи, отделения, участки и рабочие места имеют соответствующее специализированное оборудование и специально подготовленные кадры.

Уровень специализации можно выразить количеством разных операций с деталью, выполняемых на одном рабочем месте за соответствующий период времени. Чем эта величина меньше, тем степень специализации (в данном случае рабочего места) выше.

Специализация оказывает положительное воздействие на всю работу предприятия: создает условия для внедрения высокопроизводительного механизированного и автоматизированного оборудования, прогрессивной технологии и передовых методов труда. Она способствует улучшению использования основных и оборотных средств, повышению производительности труда и росту квалификации работников.

На основе специализации производства увеличивается выпуск продукции, повышается ее качество, снижается себестоимость, попытается рентабельность производства.

Пропорциональность предполагает пропорциональную производительность всех подразделений предприятия — основных, вспомогательных, подсобных и побочных цехов, а внутри этих цехов — пропорциональную производительность отделений, участков, рабочих мест.

Соблюдение этого принципа является необходимой предпосылкой предупреждения возникновения диспропорций и «узких» мест. Пропорциональность особенно важна в условиях производственного процесса, происходящего на многих ступенях, взаимосвязанных в пространстве и во времени.

Количественно степень пропорциональности определяется из выражения:

$$К_{пр}=П_{min}/П_{max},$$

где $К_{пр}$ — коэффициент пропорциональности; $П_{min}$ и $П_{max}$ - соответственно минимальная и максимальная производительность (пропускная способность) элементов единой технологической цепи.

Рассмотрим, например, ситуацию, изображенную на рис. 5.17.

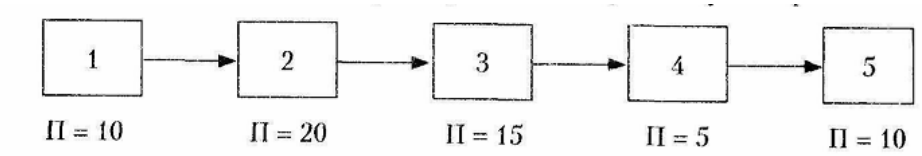


Рис. 5.17. **Производственный процесс изготовления продукции на пяти ступенях (этапах)**

Пропускная способность различных этапов процесса, изображенного на рис. 5.17, составляет от первого к пятому этапу соответственно 10, 20, 15, 5 и 10 ед. в рабочую смену. Совершенно очевидно, что принцип пропорциональности в данном случае не соблюден, соответствующий коэффициент при этом равен:

$$К_{пр} = 5/20 = 0{,}25\ (25\%).$$

Мощность первой ступени процесса используется в данном случае только на 50% (5/10), второй — на 25, третей — на 33 (5/15) и пятой — на 50%. Четвертая ступень процесса является «узкой», лимитирующей производительность всего процесса.

Принцип пропорциональности имеет чрезвычайно важное значение: «скорость эскадры определяется скоростью самого тихоходного судна».

Следует добавить, что принцип пропорциональности не всегда означает одинаковую пропускную способность всех участников производства. Как правило, в цехе имеется какой-то один ведущий агрегат, участок, определяющий объем производства продукции. И для того, чтобы не тормозить работу этого агрегата (участка), обслуживающие его вспомогательные ступени производственного процесса должны иметь некоторый запас своей пропускной способности. Это необходимо делать на случай сбоев в работе обслуживающих участков производства, а также для щи), чтобы не сдерживать рост производительности основного звена технологической цепи.

Пропорциональность в производстве поддерживается также своевременной заменой орудий труда, повышением уровня механизации автоматизации производства, путем изменений в технологии производства и т.д. Это требует системного подхода к решению вопросов реконструкции и технического переоснащения производства, планирования освоения и пуска новых производственных мощностей.

Нарушение данного принципа ведет к диспропорциям, образованию «узких мест», ухудшению использования оборудования и рабочего времени,

увеличению производственных заделов, удленению производственного цикла и, как итог, — к снижению и эффективности производства.

Параллельность означает параллельное (одновременное) іисполнение отдельных частей производственного процесса (ступеней, операций и т.д.). Работы при этом осуществляются совмещенно во времени на всех или почти на всех участках и рабочих местах, при этом создается широкий фронт работ по изготовлению продукции.

Количественно степень параллельности может быть определена из соотношения:

$$K_{пар}=T_{пар}/T_{посл}$$

где $K_{пар}$ — коэффициент параллельности; $T_{пар}$ — длительность параллельного выполнения операций; $T_{посл}$ — длительность последовательного выполнения операций.

Непрерывность означает необходимость полного устранения или сведения к минимуму всякого рода перерывов в ходе производства (междусменных, внутрисменных, межоперационных). Предметы труда при этом должны без задержек переходить от одного участка (рабочего места) на другой (другое).

По степени охвата производства непрерывность процессов может быть участковой, цеховой и общезаводской. Степень непрерывности производственного процесса определяется по формуле

$$K_и=T_р/T_н$$

где $K_н$ — коэффициент непрерывности; $T_р$ — продолжительность рабочего времени; $T_н$ — продолжительность номинального времени (включая простои).

Поточность выражается в систематическом повторении циклов по изготовлению единицы продукции. Такое производство, при котором циклы по изготовлению единицы продукции систематически повторяются, называется поточным, а само систематическое повторение циклов называется производственным потоком.

Поточное производство обеспечивает более высокие производительность и качество продукции, экономию на текущих издержках (в первую очередь за счет масштабов производства), в конечном итоге — рост прибыли.

Прямоточность требует, чтобы каждый предмет труда проходил кратчайший путь на всех ступенях и операциях производственного процесса от запуска исходного сырья до выхода готовой продукции.

В масштабе предприятия данный принцип предполагает такое размещение цехов, служб, складов, коммуникаций и т.п. на его территории, которое должно исключать дальние, встречные, лишние и другие нерациональные перемещения предмета труда. В масштабе цехов принцип прямо точности требует расположения технологического оборудования, вспомогательных устройств, контрольных участков и складов в соответствии с последователь-

ностью выполнения технологических, вспомогательных, контрольных и складских операций.

На рис. 5.18 показано расположение технологического оборудования в цехе с соблюдением и без соблюдения принципа прямоточности.

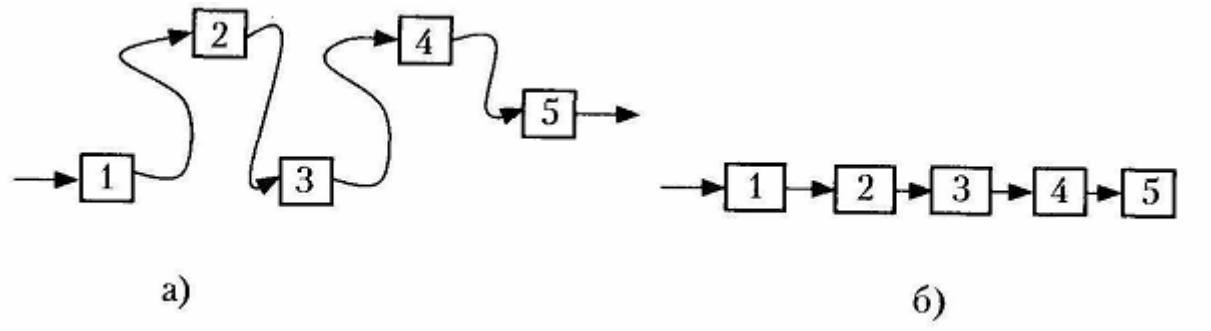


Рис. 5.18. **Схема расположения оборудования:**

а) без соблюдения принципа прямоточности; б) с соблюдением принципа прямоточности; 1, 2, 3, 4, 5 — единицы оборудования.

Количественно степень прямоточности определяется по формуле:

$$K_{прям}=L_{min}/L_{факт}$$

где $К_{прям}$ — коэффициент прямоточности; L_{min} — минимально возможный путь предмета труда в обработке; $L_{факт}$ — фактический путь предмета труда в обработке.

Чем ближе фактическая траектория движения предмета труда к прямой линии, тем выше коэффициент прямоточности (максимально возможное его значение равно 1,0).

Равномерность означает выпуск в одинаковые отрезки времени одинаковых объемов продукции.

Только при равномерном выпуске продукции можно достигнуть полного использования производственных мощностей, избежать сверхурочных работ, снизить брак и улучшить количественнке и качественные показатели работы предприятия.

Равномерная работа каждого предприятия имеет также большое значение с точки зрения загрузки транспорта, материально-технического снабжения и сбыта.

Равномерная работа завода находит свое конечное выражение в следующих показателях:

- равномерный по сменам и по дням выпуск продукции каждым основным подразделением;

— постоянство качества продукции каждого передела в каждые сутки;

— выполнение оперативных планов-графиков по заказам каждой

сменой.

Равномерную работу предприятия в целом и его отдельных подразделений с точки зрения организации производства можно считать идеальной, но на практике она труднодостижима.

Ритмичность означает выпуск продукции в каждый данный отрезок времени в объеме, предусмотренном планом-графиком. При этом, если план предусматривает равномерный по объему выпуск продукции в одинаковые отрезки времени, то при выполнении этого плана работа предприятия будет одновременно и ритмичной, и равномерной. Однако на практике, как уже было сказано, обеспечить равномерную работу предприятия (цеха) не всегда представляется возможным.

Ритмичность оценивается с помощью соответствующего коэффициента ($K_{ритм}$):

$$K_{ритм} = 1 - \left(\frac{\sum \Delta}{\sum V_{пл}} \right)$$

где $\sum \Delta$ - сумма всех отклонений в объеме выпущенной продукции от плана за данный период (независимо от знака отклонений); $\sum V_{пл}$ — суммарный выпуск продукции по плану на соответствующий период.

Пример 5.1

В табл. 5.2 представлены данные о выпуске продукции цехом за пять рабочих дней недели.

Таблица 5.2

Выпуск продукции по дням недели, ед.

Дни недели	Выпуск продукции	
	План	Факт
Понедельник	10	8
Вторник	12	11
Среда	11	11
Четверг	12	10
Пятница	10	15
Итого:	55	55

Как видно из представленных данных, в сумме за 5 рабочих дней недели цех план (заказы) выполнил. Однако только в один день недели (в среду) цех произвел столько продукции, сколько ему заказывали. Сумма всех отклонений от плана за 5 дней составила = 10 ед. (2 + 1 + 2 + 5).

Коэффициент ритмичности составит:

$$К_{ритм} = 1 - 10/55 = 0{,}818\ (81{,}8\%).$$

Отклонения в объемах производства от плана-графика (в том числе и в большую сторону) крайне нежелательны, так как дезорганизуют работу всех сопряженных с данным цехом (участком) подразделений предприятия и его смежников. Возникают проблемы с транспортом, с работой складов, с реализацией продукции и др. Правильно организованная работа — это производство продукции в каждый временной отрезок в объеме, соответствующем заказу.

5.4. Организация производственных потоков

Организация производства на базе принципа поточности имеет целый ряд преимуществ, в частности:

— детальное расчленение технологического процесса способствует внедрению высокопроизводительного специализированного оборудования, комплексной механизации и автоматизации производства, быстрому обучению рабочих, в итоге — повышению производительности труда;

— ускорение оборачиваемости оборотных средств, не задерживающихся на отдельных стадиях производственного процесса;

— повышение ритмичности производства с его приближением к равномерному производству;

— повышение качества продукции за счет унификации производственных операций, рабочего инструмента, специализации рабочих;

- улучшение использования основных средств, снижение себестоимости продукции.

Как уже было отмечено, производственным потоком называется систематическое и равномерное повторение циклов операций, и непрерывное движение предметов труда по ступеням процесса.

Производственные потоки бывают двух форм: простые и сложные (комбинированные) потоки.

Простым является поток, протекающий в пределах одного основного агрегата (ступени) и закрепленных только за ним вспомогательных устройств (участков). В этом случае организационная форма производственного потока совпадает с рассмотренными ранее вариантами процессов, осуществляемых на нескольких ступенях с перекрытием производственных циклов. Простой производственный поток может осуществляться в двух вариантах.

Вариант 1. Поступление и выход обрабатываемых единиц продукции осуществляется по одной линии (рис. 5.19).

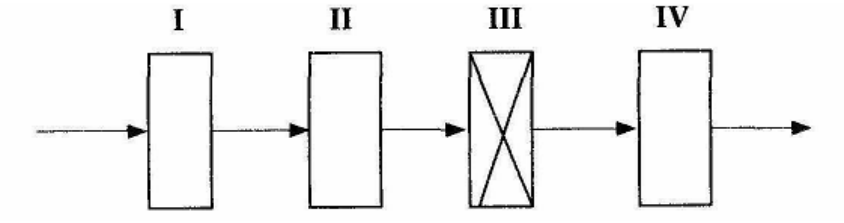


Рис. 5.19. **Схема простого производственного потока в одну линию**

 — основная ступень

Вариант 2. Поступление, либо выход (или то и другое) осуществляется в несколько линий (рис. 5.20).

Предположим, что длительность операций на отдельных этапах потока, изображенного на рис. 5.20 составляет: I этап - 6 ед. времени, II - 2, III - 2, IV - 2 и V - 4 ед. времени. При этом операции на всех ступенях идут непрерывно. Тогда график такого процесса будет иметь следующий вид (рис. 5.21).

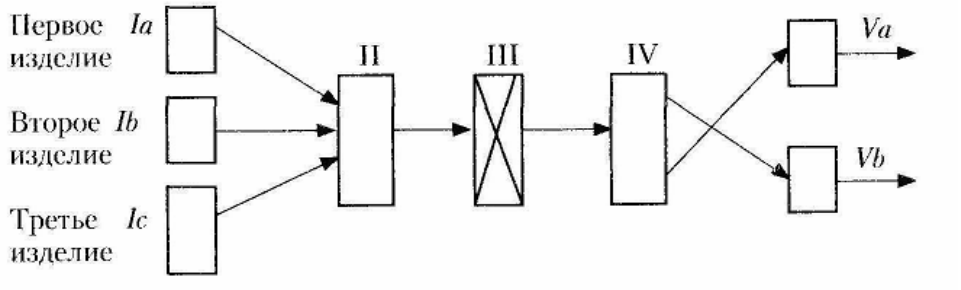


Рис. 5.20. **Схема простого производственного потока в несколько линий**

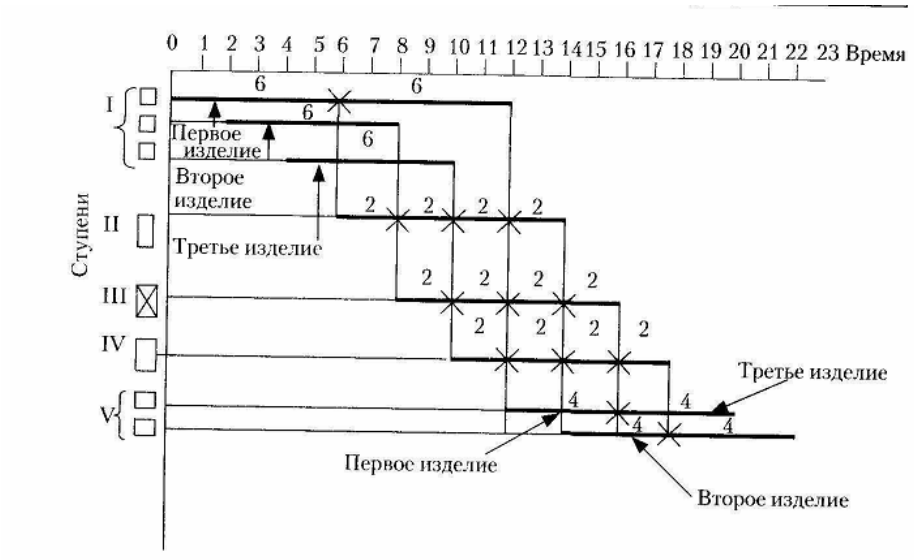


Рис. 5.21. **График простого производственного потока в несколько линий**

Особенностью простых потоков является то, что производственный процесс по изготовлению определенной продукции осуществляется на данном агрегате (ступени) и его вспомогательных участках независимо от других агрегатов, на которых совершаются аналогичные или другие производственные процессы. Для простых потоков обязательным условием является наличие закрепленных только за данным агрегатом (ступенью) вспомогательных участков и оборудования, обслуживающих только данный агрегат.

Организация процесса в форме простого производственного потока реализуется в случаях, когда время операций на основной ступени равно или меньше времени операций на других ступенях процесса. В этом случае на вспомогательных ступенях, вследствие их полной загруженности по одному потоку, исключена возможность параллельного выполнения операций для другого, даже совершенно аналогичного, потока.

Преимуществом простого потока является возможность свободного маневрирования и проведения тех или иных мероприятий по улучшению организационной формы процесса в пределах лишь одного основного агрегата и обслуживающих его вспомогательных участков. При этом любые изменения в организации простого производственного потока могут быть проведены независимо от аналогичных потоков, осуществляемых на других основных агрегатах. Производительность в условиях простого потока определяется только тактом данного процесса.

Таким образом, простой производственный поток, как форма организации производственного процесса, является наиболее Рациональной и легко поддающейся регулированию системой, что обеспечивается его полной независимостью от других потоков.

Сложными (комбинированными) производственными потоками и называются потоки, протекающие по линии двух и более основных агрегатов (ступеней) и имеющие сквозные вспомогательные ступени (участки).

При этом каждый производственный поток осуществляется применительно к одному основному агрегату, но на отдельных стадиях этот поток совершается на ступенях (участках), одновременно обслуживающих два и более потока (рис. 5. 22).

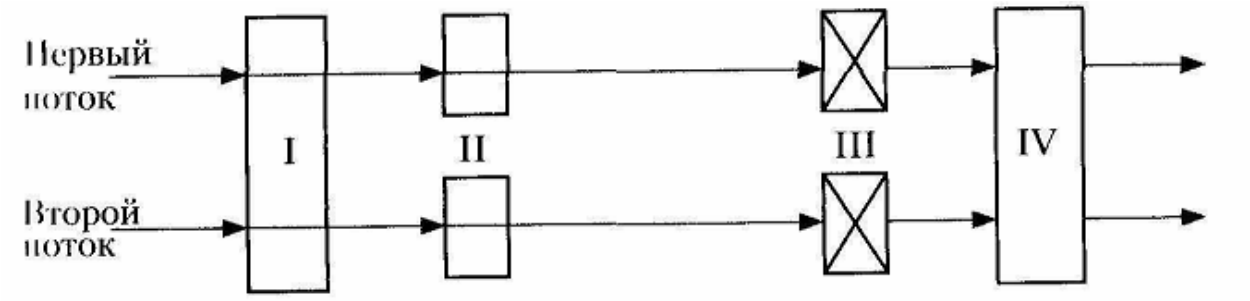


Рис. 5.22. **Схема сложного потока с двумя сквозными ступенями (I и IV)**

В сложных производственных потоках имеется технологическая связь операций, протекающих по линии одного основного агрегата (связь по вертикали), и одновременно организационная связь между потоками, протекающими по линии нескольких аналогичных агрегатов (связь по горизонтали). Производственные потоки, организационно связанные по вертикали (каждый) и по горизонтали (все вместе) требуют увязки и регламентации операций на каждом участке — ступени не только по линии своего потока, но и аналогичных операций других потоков.

В комбинированных (сложных) потоках, в отличие от простых, не все вспомогательные участки — ступени локальны, т.е. обслуживают только один поток и закреплены за одним основным агрегатом. Имеются еще и сквозные участки, обслуживающие несколько потоков, протекающих по разным основным агрегатам. Таким образом, комбинированные потоки становятся зависимыми друг от друга.

Комбинирование потоков становится возможным в случаях, когда длительность операций на вспомогательных ступенях в два или несколько раз меньше, чем на основной ступени и вспомогательная ступень может обслуживать несколько потоков. При этом нет нужды каждый основной агрегат оснащать полным и обособленным комплектом вспомогательного оборудования по всему потоку, т.е. создавать локальные ступени. Это было бы экономически нецелесообразно и, кроме того, потребовало бы дополнительных производственных площадей для размещения оборудования.

Комбинирование двух потоков. При комбинировании двух потоков возможно различное количество сквозных ступеней, а следовательно могут быть различные варианты организации потоков.

Рассмотрим вариант комбинирования двух потоков, представленный на рис. 5.22. При равной продолжительности отдельных операций, а, следовательно, и цикла в комбинируемых потоках и при условии, что время операций на сквозных ступенях равно *R/2* (где *R* — такт одного потока, а 2 — количество основных ступеней), наибольшая производительность достигается при непрерывном протекании операций, как это показано на рис. 5.23.

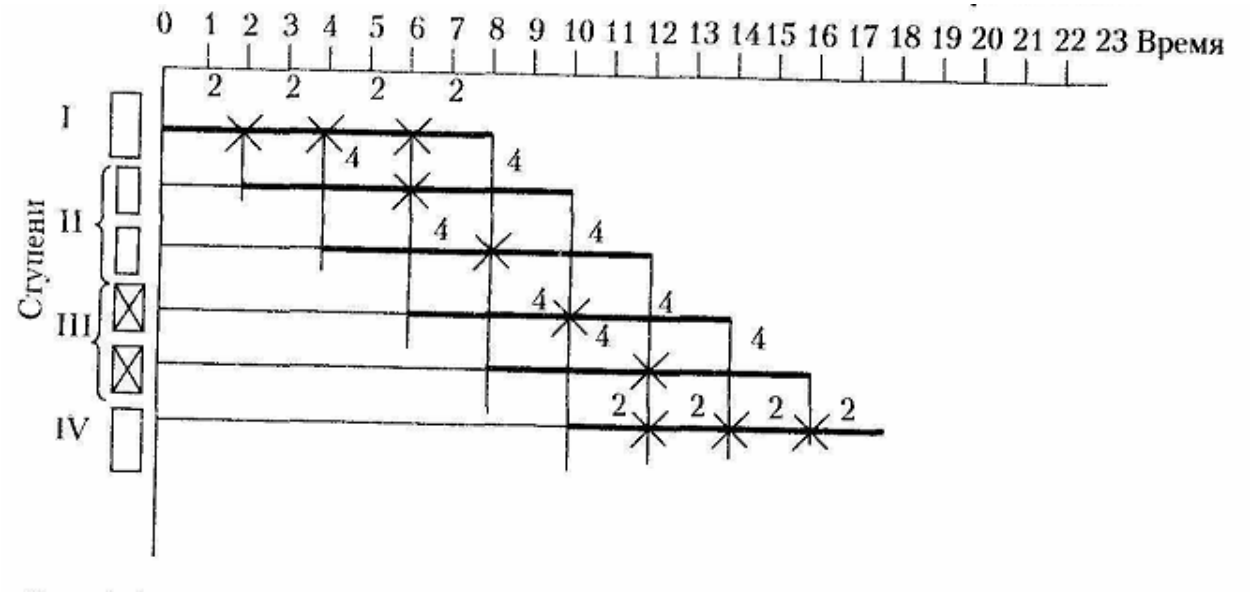


Рис. 5.23. **График комбинирования двух потоков (в соответствии со схемой, представленной на рис. 5.22)**

Синхронизация данных потоков достигается при условии, что один поток сдвинут во времени по отношению к другому на величину, равную *R/2*. Если же время операций на сквозной ступени меньше величины *R/2,* синхронизация потоков также может быть обеспечена, но при условии, что время операций на сквозной ступени в сумме с интервалом на этой же ступени не будет превышать величины *R/2.* В противном случае будет нарушена непрерывность работы основной ступени того или иного потока

Следует отметить, что если на вспомогательных ступенях ми-рации включаются параллельно (т.е. для каждого потока отдельно) и независимо друг от друга, комбинирования потоков уже не происходит — оба потока осуществляются как простые и не связанные друг с другом. Наличие вспомогательного плетка, но с двумя самостоятельными ступенями, не дает основания отнести потоки к комбинированным. В таких случаях в каждом потоке все ступени являются локальными.

Комбинирование многих потоков. При комбинировании mho-mix (более двух) потоков возможны многообразные варианты и зависимости от числа сквозных ступеней, схемы организации потоков и смещения во времени каждого из потоков, но отношению к другим.

Комбинирование многих потоков может быть:

— однотипным, при котором все сквозные ступени являются общими для всех потоков;

— неоднотипным, при котором определенная сквозная ступень (ступени) является общей не для всех потоков, а только для их части (в связи с чем таких узловых ступеней несколько), другие же сквозные ступени являются общими для всех потоков.

Однотипное комбинирование. Вариант однотипного комбинирования четырех потоков представлен на рис. 5.24.

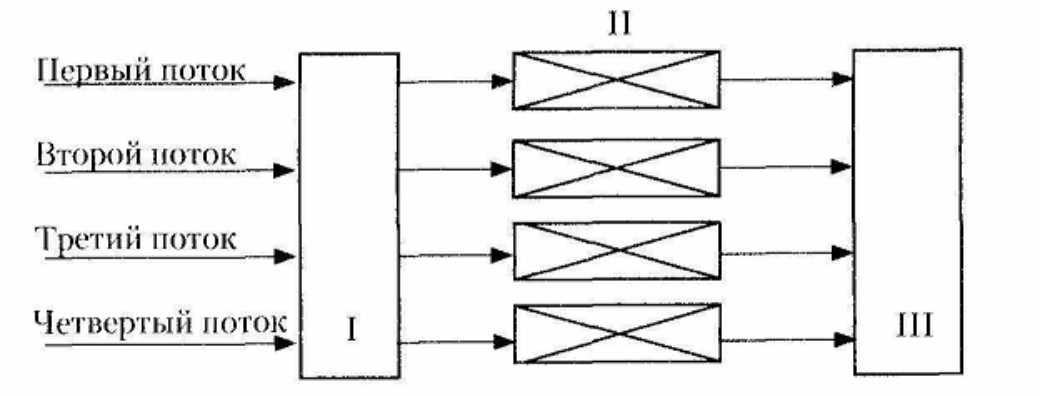


Рис. 5.24. **Схема однотипного комбинирования четырех потоков**

В варианте на рис. 5.24 основная ступень вторая; первая и третья — сквозные. Предположим, что продолжительность операций цикла во всех четырех потоках на локальных и сквозных ступенях одинакова. Тогда при непрерывном протекании процесса, как в одном потоке, так и при комбинировании потоков, продолжительность операций на сквозных ступенях не превышает величину *R/A* (где 4 — число потоков). На каждой сквозной ступени операции отдельных потоков выполняются последовательно с чередованием, которое может соответствовать (или не соответствовать) порядку расположения основных агрегатов.

При чередовании, соответствующем порядку расположения основных агрегатов, график данного комбинирования будет выглядеть следующим образом (рис. 5.25).

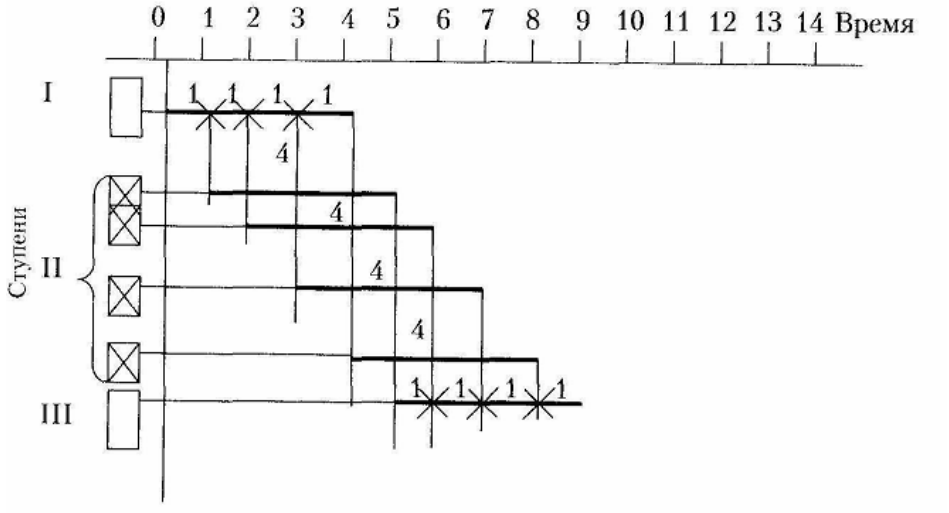


Рис.5.25- **График однотипного комбинирования четырех потоков (в соответствии со схемой на рис. 5.24)**

Производительность в рассмотренном варианте комбинирования по каждому потоку определяется тактом, равным времени операций на

основной ступени. Общий для всех потоков такт равен длительности операций одного цикла на любой сквозной ступени.

Неоднотипное комбинирование. На предприятии при комбинировании многих потоков часто имеет место ситуация, когда отдельные сквозные участки — ступени обслуживают не все потоки, а лишь их группу (основных агрегатов). В этом случае комбинированные потоки группируются по отдельным узлам (рис. 5.26).

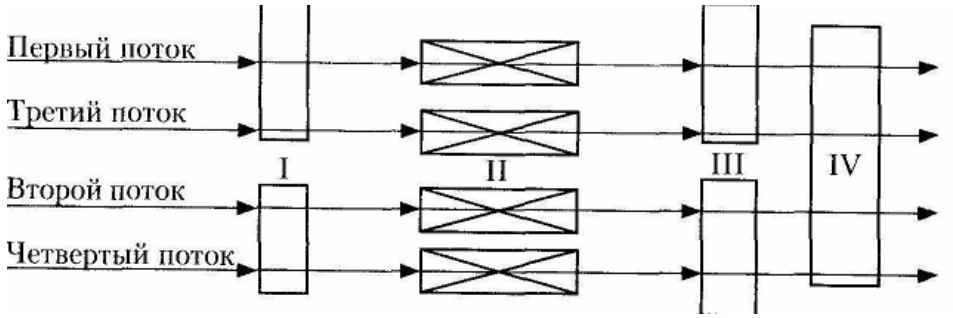


Рис. 5.26. **Схема неоднотипного комбинирования четырех потоков**

Допустим, что в случае, изображенном на рис. 5.26, продолжительность операций на основной (второй) ступени превышает время операций на сквозной (четвертой) ступени в 4 раза м на узловых (первой и третьей) — в 2 раза. Такое соотношение позволяет организовать непрерывную работу, как по каждому потоку, так и по всем четырем комбинированным потокам.

Для того, чтобы на основных ступенях процесс протекал непрерывно, необходимо непрерывно осуществлять операции и на всех вспомогательных ступенях. Это можно обеспечить, если потоки будут чередоваться на общей (четвертой) ступени через отрезки времени, равные *R/A* (4 — число потоков, проходящих через сквозную ступень), а на узловых (первой и третьей) ступенях через отрезки, равные *R/2* (2 — число потоков, проходящих через узловые ступени).

Если включение потоков не чередуется по узловым ступеням, а вначале два потока проходят через одну узловую ступень, а затем два остальных потока проходят через вторую узловую ступень, непрерывность на основных и сквозных ступенях не обеспечивается (рис. 5.27). При соблюдении чередования потоков по узловым ступеням в соответствии с рис. 5.26 график будет выглядеть следующим образом (рис. 5.28).

При этом обеспечивается непрерывное протекание процесса на всех ступенях и прямоточность (непересечение) потоков. Потоки в данном случае идут по основным агрегатам в следующем порядке: 1—3 — 2—4.

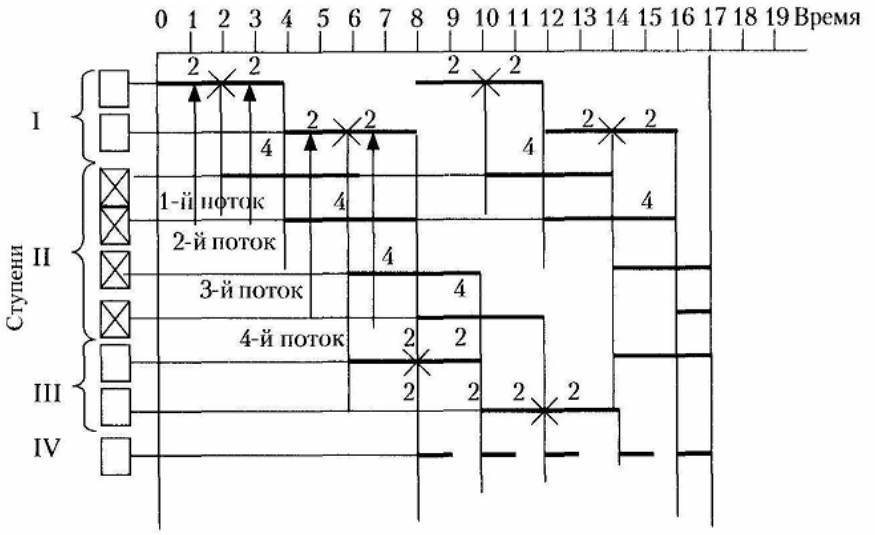


Рис. 5.27. **График неоднотипного комбинирования четырех потоков без чередования операций по узловым ступеням**

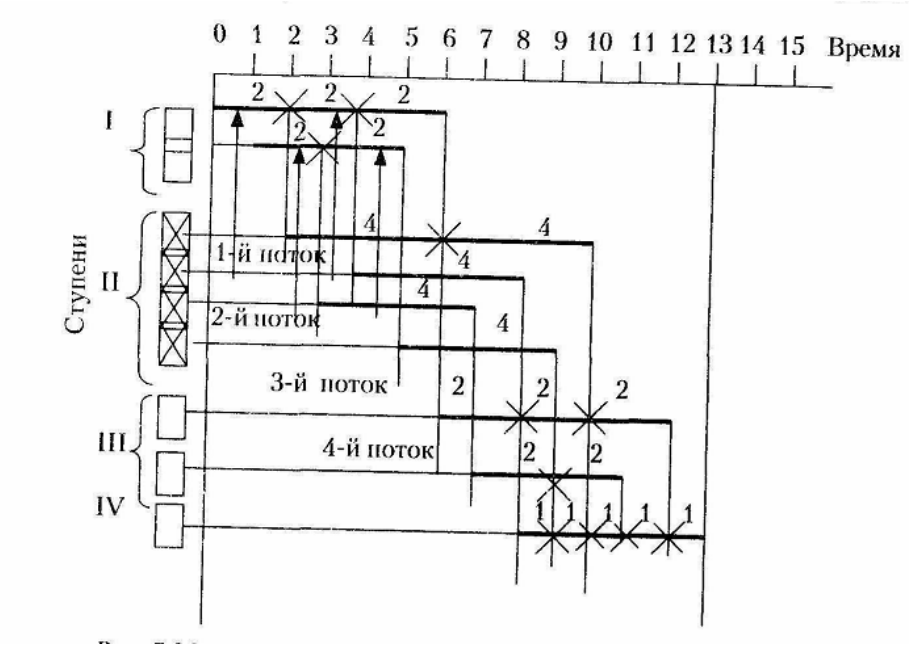


Рис. 5.28. **График неоднотипного комбинирования четырех потоков с чередованием операций по узловым ступеням**

Комбинирование потоков с неодинаковой продолжительностью циклов. В рассмотренных выше вариантах комбинирования потоков продолжительность производственных циклов и операций на отдельных ступенях принималась одинаковой для всех потоков. На практике могут быть случаи, когда по отдельным потокам средняя продолжительность цикла и составляющих его операций, протекающих на ступенях, неодинакова.

Например, комбинируются два потока с продолжительностью операций на ступенях, представленной в табл. 5.3.

Таблица 5.3

Продолжительность операций на ступенях, ед. времени

Ступень	Первый поток	Второй поток
I	1	1
II	1	1
III (основная)	2	4
IV	1	1
V	1	1

Схема такого комбинирования представлена на рис. 5.29.

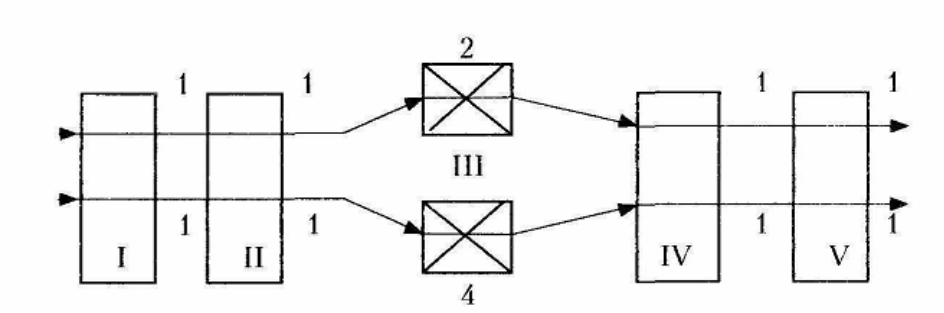


Рис. 5.29. **Схема комбинирования двух потоков с неодинаковой продолжительностью циклов**

При заданных условиях такт по каждому потоку будет разным. Последовательное выполнение операций на вспомогательных ступенях возможно лишь в том случае, если продолжительность операций на них равна или меньше величины, равной $t_{min}/2$, а также, если величины t_{mm} и t_{max} кратны между собой (t_{mm} и t_{max} — минимальная и максимальная длительность операций па основных ступенях потоков).

При смещении потоков на величину, равную $t_{min}/2$, обеспечивается непрерывное протекание операций на основных (III) локальных ступенях и последовательное выполнение операций для каждого потока на сквозных вспомогательных ступенях, что видно из графика на рис. 5.30.

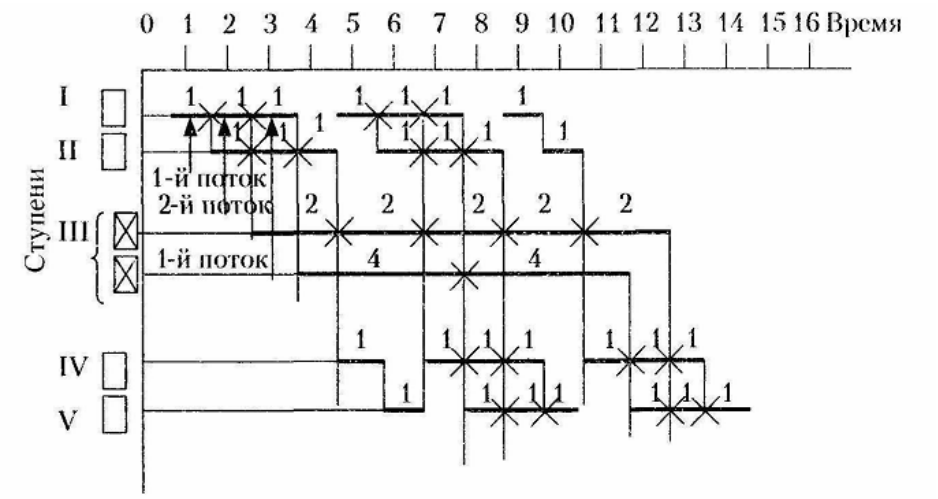


Рис. 5.30. **График неоднотипного комбинирования двух потоков с неодинаковой продолжительностью циклов**

При кратности величин тактов и при длительности операций на вспомогательных ступенях, равной $t_{min}/2$, на каждой вспомогательной ступени после операций по трем потокам (двум с тактом, равным R_{min} и одному с тактом равным R_{min}) наступает перерыв, равный $R_{mjn}/2$. При возрастании кратности величин тактов количество перерывов на вспомогательных ступенях увеличивается.

Производительность в рассмотренном случае по каждому потоку определяется соответствующим тактом (для первого потока он равен 2 ед. времени, для второго — 4 ед.). По двум потокам единый такт, определяющий производительность, отсутствует, поскольку такты каждого потока разные.

В тех случаях, когда величины тактов в двух комбинируемых потоках не кратны между собой, даже при наиболее благоприятных условиях (когда продолжительность операций на вспомогательных ступенях не превышает величины $t_{min}/2$), последовательное выполнение операций на всех вспомогательных ступенях не обеспечивается.

При комбинировании многих потоков с неодинаковой продолжительностью циклов вспомогательные ступени могут обслужить все основные агрегаты с последовательным выполнением операций лишь в том случае, если продолжительность операций для каждого потока не превышает величины t/n (t — длительность операций на основной ступени, n — число потоков).

Вопросы для самопроверки

1. Что такое производственный процесс, какова его структура?
2. Каким образом классифицируются производственные процессы?
3. Чем циклические процессы отличаются от нециклических?
4. Что такое простой и сложный производственный процессы?

5. Что такое процесс с перекрытием?
6. Из каких элементов складывается общая длительность производственных процессов?
7. Что такое перегруппировка операций?
8. Что такое сдвоение при умножении операций?
9. В чем сущность принципов специализации и пропорциональности?
10. В чем сущность принципов параллельности и непрерывности?
11. Чем различаются понятия поточности и прямоточности?
12. Охарактеризуйте понятия ритмичности и равномерности.
13. Что такое производственный поток?
14. Что такое однотипное комбинирование потоков?

Тестовые задания

1. Часовая производительность производственного процесса, протекающего на четырех ступенях (стадиях) с длительностью операций 2,1, 2 и 3 мин, и с интервалом на последней ступени в 1 мин, равна (в усл. ед.):

а) 7,5 ед.;
б) 15,0 ед.;
в) 10,0 ед.;
г) 6,0 ед.

2. Ритмичность производства — это:

а) выпуск одинакового количества продукции в одинаковые промежутки времени;
б) отсутствие аварийных остановок оборудования;
в) выпуск продукции в соответствии с календарным планом-графиком;
г) одновременно «а» и «б».

3. Какой максимальной часовой производительности производственного процесса можно достичь, усовершенствовав его структуру, если изначально он идет на трех ступенях с продолжительностью операций 2, 4 и 1 мин (в усл. ед.):

а) 15 ед.;
б) 30 ед.;
в) 20 ед.;
г) 60 ед.

4. План-график по дням недели составлял 10, 10, 11, 9, 12, 10 и 12 ед. продукции, фактический выпуск — 9, 11, 10, 9, 12, 12 и 11 ед. соответственно. Коэффициент ритмичности работы цеха за неделю равен:

а) 0,92;
б) 0,88;
в) 1,00;
г) 0,98.

5. Процесс с перекрытием — это:

а) процесс, в ходе которого перекрывается плановое задание по

количеству выпускаемой продукции;

б) процесс, в котором цикл операций по обработке каждой следующей единицы продукции начинается раньше окончания обработки предыдущей единицы;

в) процесс, предполагающий превышение фактической номенклатуры выпускаемых изделий по сравнению с правовой номенклатурой;

г) многоступенчатый процесс с последовательным протеканием операции на всех ступенях.

6. Процесс с опережением операций — это:

а) процесс, предполагающий сокращение длительности операции по сравнению с ее нормативной величиной;

б) процесс с операциями, технический уровень которых опережает соответствующие характеристики аналогичных операций у конкурентов;

в) процесс, в котором единица продукции переходит на последующую ступень до окончания операций на предыдущей ступени;

г) процесс с параллельным протеканием операций.

7. Коэффициент пропорциональности производственного процесса с последовательным протеканием операций на ступенях, пропускная способность (производительность) которых составляет соответственно 15, 20,10 и 25 ед. продукции, равен:

а) 0,4 (40%):

б) 0,5 (50%);

в) 0,1 (10%);

г) 0,2 (20%).

8. Не относится к преимуществам поточной организации производства:

а) повышение производительности труда;

б) ускорение оборачиваемости оборотных средств;

в) повышение ритмичности производства;

г) снижение текучести кадров.

Раздел II

ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Глава 6
ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ПРЕДПРИЯТИЯ

В результате освоения материала главы 6 студент должен:

знать

- основные типы производства и методы их организации;
- производственную структуру предприятия и ее планирование;
- особенности организации рабочего места;

уметь

- обосновывать производственную мощность предприятия;

владеть

- методами расчета производственной мощности предприятия.

6.1. Типы и методы организации производства

Под **типом производства** понимают комплексную характеристику особенностей организации и технического уровня производства.

В основе классификации типов производства обычно лежат следующие показатели:

— объем производства;

— широта и степень постоянства номенклатуры продукции;

— специализация рабочих мест.

Объем производства характеризуется количеством продукции (изделий), изготавливаемых предприятием в течение определенного периода (обычно в течение года).

Широта номенклатуры представляет собой количество наименований изделий, выпускаемых предприятием. Данный показатель характеризует степень специализации предприятия: чем названная номенклатура шире, тем менее специализировано предприятие и, наоборот, чем эта номенклатура уже, тем степень специализации выше.

Постоянство номенклатуры — это степень повторяемости изготовления одних и тех же видов продукции. Регулярное повторение изготовления изделий данного вида является предпосылкой организации ритмичного или равномерного производства.

Специализация рабочих мест характеризуется количеством закрепленных за каждым рабочим местом операций технологического цикла. Чем это количество больше, тем специализация рабочего места ниже и, наоборот, чем число операций меньше, тем выше степень специализации рабочего места.

Комплекс перечисленных выше факторов определяет принадлежность предприятия к одному из представленных на рис. 6.1 типов производства.

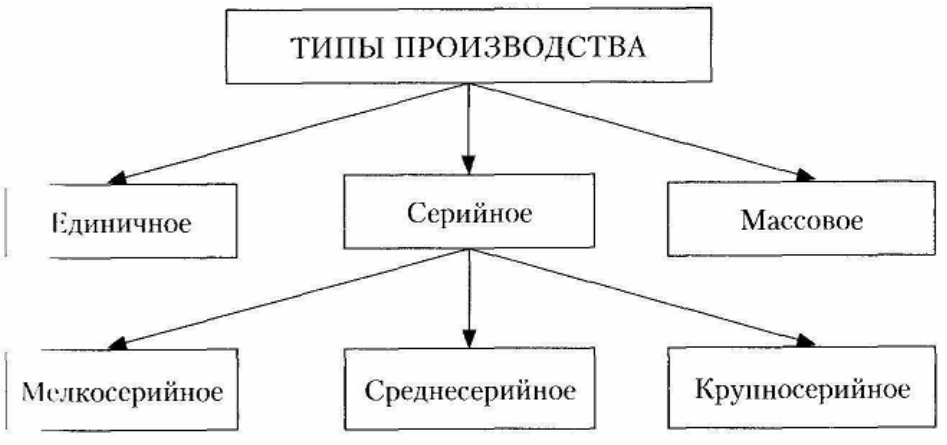


Рис. ***6.1.*** **Типы производства**

Единичное производство характеризуется изготовлением штучных, как правило уникальных, изделий разнообразного вида и назначения.

Основные особенности единичного производства таковы:

- непостоянный характер производственного процесса;
- широкая и непостоянная номенклатура выпускаемых изделий;
- рассредоточение производства по специализированным подразделениям предприятия;
- изготовление продукции на основе индивидуальных (на каждое изделие) заказов;
- использование в процессе производства работников высокой квалификации;
- повышенная длительность производственного цикла;
- контроль качества каждого готового изделия.

К единичному производству относится выпуск крупнейших машин, уникальных приборов, оборудования, мощных гидравлических турбин и генераторов, прокатных станов, шагающих экскаваторов, атомных реакторов и других изделий, а также нестандартной продукции по индивидуальным заказам.

Серийное производство характеризуется выпуском партий однородной продукции в течение установленного периода времени.

Отличительными чертами серийного производства являются:

- производство сериями относительно ограниченной номенклатуры повторяющейся продукции;
- относительно непродолжительная длительность производственного цикла;
- типизация технологического процесса;
- наличие специализированного оборудования и рабочих мест;
- использование в процессе производства рабочих средней квалификации;

• механизация контроля качества продукции.

В зависимости от количества одновременно изготовляемых одинаковых изделий, входящих в серию, различают три подтипа серийного производства: мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное.

Мелкосерийное производство тяготеет к единичному: изделия выпускаются малыми сериями широкой номенклатуры, повторяемость изделий в программе предприятия либо отсутствует, либо нерегулярна, а размеры серий колеблются. Предприятие постоянно осваивает новые изделия и прекращает выпуск ранее освоенных. За рабочими местами закреплена широкая номенклатура операций. Оборудование, виды движений, формы специализации и производственная структура практически те же, что и при единичном производстве.

Среднесерийное производство характерно тем, что выпуск изделий производится довольно крупными сериями ограниченной номенклатуры. Серии повторяются с известной регулярностью. 8а рабочими местами закреплена более узкая номенклатура операций. Оборудование универсальное и специальное, вид движения предметов труда — параллельно-последовательный. Заводы имеют развитую производственную структуру, заготовительные цехи специализируются по технологическому принципу, а в механосборочных цехах создаются предметно-замкнутые участки.

Крупносерийное производство характерно изготовлением продукции крупными сериями весьма узкой номенклатуры. При этом важнейшие виды продукции могут выпускаться непрерывно. Рабочие места специализированы, оборудование обычно специальное, виды движений предметов труда — параллельно-последовательный и параллельный. Заводы имеют простую производственную структуру. Обрабатывающие и сборочные цеха специализированы по предметному принципу, а заготовительные — по технологическому.

Массовое производство характеризуется выпуском в больших объемах ограниченной номенклатуры изделий в течение длительного времени. Примерами массового производства могут служить процессы изготовления автомобилей, компьютеров, пинтой электронной техники, шарикоподшипников; массовое обслуживание в сфере сервиса — процессы функционирования метро, универмагов, аэропортов.

Основными отличительными чертами массового производства являются:

• высокая степень специализации производства;
• непрерывность производственного процесса;
• автоматизация технологического процесса;
• стандартизация и унификация деталей, узлов и агрегатов;
• диспетчеризация производства;
• автоматизация контроля количества продукции.

На предприятиях с массовым характером производства и рабочими местами закрепляется узкая номенклатура операций, все изделия

изготавливаются одновременно и параллельно. Оборудование специальное, вид движения предметов труда — параллельный. Заводы имеют простую и четко определенную производственную структуру. Цеха и участки специализированы преимущественно по предметному принципу.

Следует заметить, что исходя из типа производства, устанавливается тип предприятия и его подразделений. На каждом предприятии могут существовать различные типы производства. Поэтому тип предприятия или его подразделения определяется по преобладающему на нем типу конечного производства. В табл. 6.1. представлены сравнительные характеристики трех основных типов производства.

Таблица 6.1

Характеристика различных типов производства

Признак	Единичное производство	Серийное производство	Массовое производство
Номенклатура выпускаемой продукции	Неповторяемая, широкая	Ограниченная	Постоянная, ограниченная
()бъем выпускаемой продукции	Единичный	Партиями	Большой, постоянный
Длительность производственного цикла	Большая	Сокращенная	Малая
Степень специализации производства	Низкая	Средняя	Высокая
Характеристика оборудования	Универсальное	Специализированное	Специальное
Характер движения предметов труда	Последова-тельный	Последовательно-параллельный	Параллельный
Зависимость от наличия заказов	Высокая	Средняя	Низкая
Специализация рабочей силы	Низкая	Средняя	Высокая
Контроль качества продукции	Сплошной ручной	Выборочный механизированный	Выборочный автоматизированный

Тип производства оказывает решающее влияние на особенности организации производства, в частности, на производственную структуру предприятия, форму протекания производственного процесса во времени, сочетание специализированного и автоматизированного оборудования, состав и квалификацию рабочих и инженерных кадров, систему планирования и управления производством, степень унификации и стандартизации изготавливаемой продукции.

Вместе с тем необходимо отметить, что отнесение предприятий к тому или иному типу производства носит в известной степени условный характер,

так как в большинстве случаев имеет место сочетание различных типов производства. Так, на заводах массового производства могут быть среднесерийные процессы и даже мелкосерийные, а на предприятиях единичного производства изготовление отдельных деталей может быть организовано по серийному принципу (например, изготовление крепежа).

Методы организации производства представляют собой совокупность операций и приемов при изготовлении продукции или оказании услуг. Различают три основных метода организации производства: единичный, партионный и поточный.

При ***единичном методе*** организации производства выпуск продукции осуществляется единичными экземплярами или очень мелкими партиями изделий широкой номенклатуры. Данный метод применяется, в частности, в опытном производстве, в экспериментальных и ремонтно-механических цехах, при изготовлении уникального оборудования (прокатные станы, турбины и г .д.), специальной оснастки и т.п. Для этого метода характерны:

- широкая номенклатура изготовляемых изделий;
- использование универсального оборудования, расположенною по групповому принципу;
- частые переналадки оборудования и возникновение перерывов в производстве;
- большая трудоемкость и длительность производственного никла;
- относительно высокий удельный вес ручных работ;
- операции не закрепляются за определенными рабочими местами;
- работу выполняют рабочие-универсалы высокой квалификации.

Основными направлениями повышения эффективности единичного метода организации производства являются широкая унификация деталей и узлов, типизация операций и технологического процессов, применение высокопроизводительного и быстропереналаживаемого оборудования, использование групповых методов работы.

Партионный метод характерен изготовлением продукции партиями, чередующимися во времени. Обеспечение равномерной работы на всех участках производства при этом методе достигается за счет определения оптимальных размеров парши, заделов, длительности цикла, графиков запуска-выпуска. Здесь используется специальное и универсальное оборудование, которое располагается технологически однородными группами, используются кадры с высокой квалификацией, операции частично закрепляются за отдельными рабочими местами. Наибольшее распространение этот метод находит в серийном и мелкосерийном производствах.

Поточный метод отличается большими масштабами выпускаемой продукции ограниченной номенклатуры. Его характерными чертами являются:

- расчленение производственного процесса на отдельные небольшие операции;
- специализация рабочих мест;

• расположение рабочих мест по ходу технологического процесса;

• параллельное выполнение операций на всех или нескольких рабочих местах;

• использование конвейеров различного типа.

Основным элементом поточного метода организации производства является поточная линия, представляющая собой совокупность специализированных рабочих мест, расположенных в последовательности технологического процесса и выполняющих определенную его часть, В промышленности различают несколько видов поточных линий.

Постоянно-поточные одно предметные линии выпускают изделия и узлы одного наименования в массовом количестве. На *постоянно-поточных многопредметных, серийно-поточных* линиях изготавливается несколько изделий или деталей различных наименований, которые сходны по конструкции и технологии производства. При этом не требуется переналадки оборудования.

Переменно-поточные многопредметные линии характерны для серийного производства. На них поочередно обрабатываются несколько наименований деталей или изделий, которые сходны по конструкции и технологии обработки. Переналадка оборудования происходит при переходе к новой группе изделий.

Групповые поточные многопредметные линии характеризуются прямоточностью предметов труда, технологической специализацией рабочих мест, большим количеством обрабатываемых деталей и узлов, оборудование многократно переналаживается. Используются в серийном и мелкосерийном производстве.

По степени непрерывности процесса поточные линии делятся на непрерывные с регламентированным ритмом и прерывные со свободным ритмом. К *непрерывным поточным линиям* относятся одно- и многопредметные постоянно-поточные линии, к *прерывным* — переменно-поточные линии.

По охвату производства все поточные линии делятся на *участковые, цеховые, межцеховые* и *сквозные заводские.*

По уровню механизации и автоматизации поточные линии делятся на *механизированные, комплексно-механизированные* и *автоматизированные* (рис. 6.2).

В промышленности поточный метод организации производства широко применяется на предприятиях массового и крупносерийного производства с параллельным и параллельно-последовательным движением предметов труда. В поточном производстве важную роль играют специальные транспортные средства. Выбор транспортных средств зависит от вида поточной линии, специфики технологического процесса, особенностей используемого предмета труда. Транспортные средства в поточном производстве.

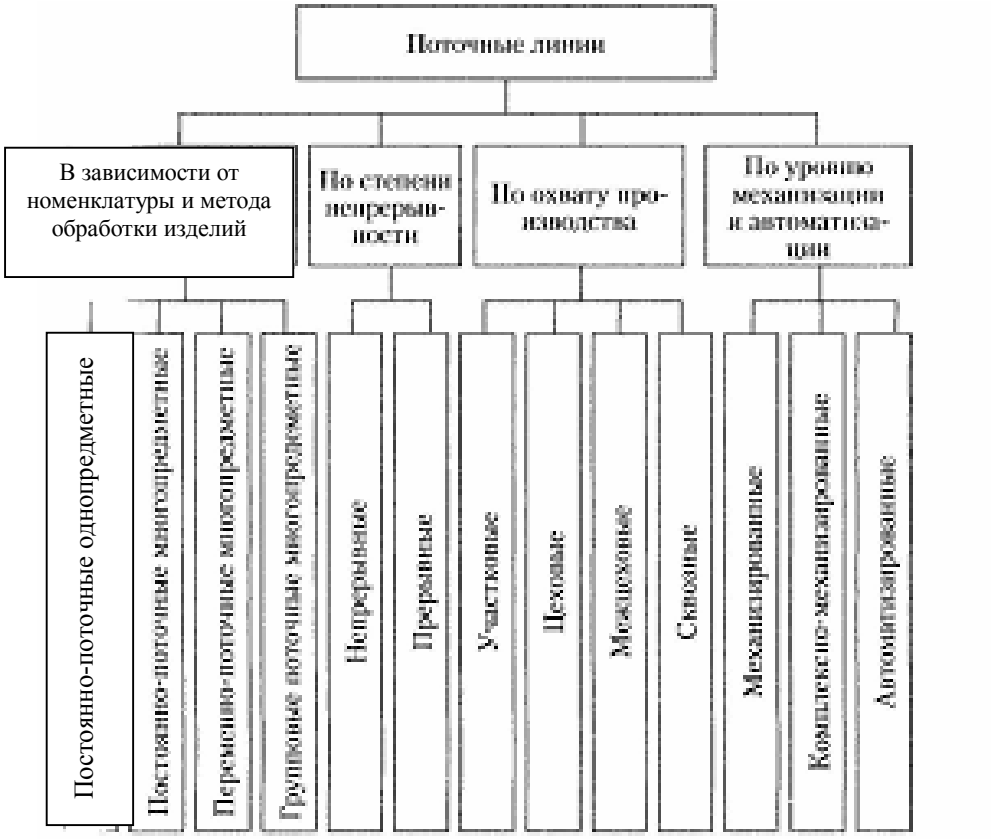


Рис. 6.2. **Классификация поточных линий**

делятся на средства периодического действия (автопогрузчики, краны, электрокары), бесприводные средства непрерывного действия (скаты, рольганги), приводные средства непрерывного действия (конвейеры), роботизированные транспортные средства.

Экономическая эффективность поточного производства выражается, прежде всего, в значительном повышении производительности труда за счет высокой специализации рабочих мест, непрерывной повторяемости процессов, механизации ручных работ и межоперационного транспорта.

В поточном производстве наименьшая длительность производственного цикла. Она достигается за счет рационального пространственного расположения оборудования, в результате чего сокращается размер незавершенного производства и возрастает оборачиваемость оборотных средств предприятия. Наиболее эффективной формой организации поточного производства являются автоматические поточные линии, которые позволяют сочетать непрерывность производственных процессов с автоматичностью их выполнения.

Автоматизация производственного процесса основывается на внедрении систем машин — автоматов, располагаемых по ходу технологического процесса, объединенных средствами транспортировки, контроля и управления для выполнения отдельных операций или технологического процесса в целом. Новыми видами производства являются гибкие производственные комплексы (ГПК) и гибкие производственные системы (ГПС).

6.2. Производственная структура предприятия

Производственная структура предприятия представляет собой внутреннее строение предприятия, т.е. совокупность составляющих его взаимосвязанных подразделений (цехов, участков, отделений, служб, хозяйств, рабочих мест) и коммуникаций.

Производственная структура предприятия отражает разделение труда между отдельными его подразделениями, внутризаводскую специализацию и кооперирование производства. На практике выделяют три уровня элементов производственной структуры предприятия:

- на уровне предприятия — цеха, хозяйства, службы;
- на уровне цеха — участки, отделения, пролеты;
- на уровне участка — рабочие места.

В производственную структуру предприятия включаются подразделения только производственного назначения. В нее не входят общезаводские хозяйства и учреждения по обслуживанию работающих (жилищно-коммунальное хозяйство, санитарно-лечебные и образовательные учреждения, объекты социально-культурного и бытового назначения), а также службы управления и охраны завода (заводоуправление, пожарное депо, проходные, бюро пропусков и т.д.).

Основной структурной единицей предприятия является цех. ***Цех*** — это организационно-технологически обособленное звено предприятия, выполняющее определенную часть общего производственного процесса.

Возглавляет цех начальник, который руководит им, организует производственный процесс и отвечает за результаты деятельности цеха. Начальнику цеха в управлении производством помогают начальники участков, мастера, руководители служб. В машиностроении и некоторых других отраслях промышленности (в частности, в металлургии) выделяют четыре группы цехов: основные, вспомогательные, подсобные и побочные.

В *основных цехах* выполняются операции по изготовлению продукции, предназначенной для реализации. В машиностроении — это заготовительные, обрабатывающие и сборочные цехи, ц металлургии — доменные, сталеплавильные и прокатные.

Вспомогательные цеха осуществляют энергетическое, транспортное, ремонтно-строительное и ремонтно-монтажное обслуживание основных цехов.

Подсобные цеха предназначены для изготовления материально-вещественных компонентов производства: инструмента, оснастки, тары, нестандартного оборудования и т.п.

Побочные цеха занимаются утилизацией и переработкой отходов основного и подсобного производства (в металлургии: прессование и переплав стружки, изготовление эмаль посуды, других товаров потребительского спроса и т.п.).

В производственной структуре предприятия, кроме указанных четырех групп цехов, выделяют еще два ***хозяйства:*** складское и дворовое.

Главной с технологической и экономической точек зрения группой цехов в представленной производственной структуре предприятия являются основные цеха, определяющие объемы производства и основные экономические показатели работы предприятия.

В зависимости от наличия в составе основного производства завода заготовительных (З), обрабатывающих (О) и сборочных (С) цехов выделяют два типа производственной структуры (рис. 6.3).



Рис 6.3. **Типы производственной структуры предприятия**

Предприятие с полным технологическим циклом имеет в своем составе все три группы основных цехов: заготовительные, обрабатывающие и сборочные.

На **предприятии с неполным технологическим циклом** имеют место одна или две группы основных цехов. Типовой состав основных цехов предприятия представлен в табл. 6.2.

Производственная структура предприятий весьма разнообразна и формируется под влиянием следующих факторов:

- тип производства, уровень его специализации и кооперирования;
- номенклатура выпускаемой продукции, используемые товарно-материальные ресурсы, способы их получения и обработки;

масштабы производства;

Таблица 6.2

Состав основных цехов предприятия (на примере металлургического производства)

Группа цехов	Состав
Заготовительные	Литейные цеха: — серого чугуна; — ковкого чугуна; - стального литья; — цветного литья. Кузнечные цеха: кузнечно-прессовые; — кузнечно-штамповочные. Цеха резки и правки металла. Цеха металлоконструкций
Обрабатывающие	Механические цеха. Термические цеха. Цеха холодной штамповки. Цеха металлопокрытий
Сборочные	Сборочные цеха: — частичной сборки; — общей сборки. Сборочно-сварочные цеха. Монтажные цеха. Цеха испытаний. Цеха окраски. Цеха комплектации и упаковки

• характер производственного процесса в основных, вспомогательных, побочных и подсобных цехах;

• состав оборудования и технологического оснащения производства (универсальное, специальное или нестандартное оборудование, конвейерные или автоматизированные линии);

• система организации обслуживания оборудования и его текущего ремонта (централизованная или децентрализованная);

• уровень требований, предъявляемых к качеству продукции;

• способность производства быстро и без больших потерь перестраиваться на выпуск новой продукции;

• степень конструктивно-технологической однородности продукции.

Под влиянием названных факторов на практике формируется один из трех видов производственной структуры предприятия.

Технологическая структура предполагает четкую технологическую обособленность отдельных видов производства. Например, литейное, кузнечно-штамповочное, механическое производство обычно построено по принципу технологической специализации, когда каждый участок выполняет технологические операции определенного вида.

Предметная структура предполагает специализацию основных цехов

предприятия и их участков на изготовлении каждым из них определенного закрепленного за ним изделия или его части (узла, агрегата) или определенной группы деталей. Например, на автомобильном заводе могут быть цеха по изготовлению двигателей, шасси, коробок передач, кузовов; на станкостроительном заводе — цеха по выпуску станин, шпинделей, валов, корпусных деталей. Предметная структура позволяет организовать конвейерное производство, расставить оборудование по ходу технологического процесса, применить высокопроизводительное оборудование и компьютерные технологии, которые способствуют сокращению пути движения деталей, упрощают и удешевляют межцеховую транспортировку продукции, способствуют сокращению длительности производственного цикла.

Предметно-технологическая (смешанная) структура характеризуется наличием на одном предприятии основных цехов, организованных и по предметному, и по технологическому принципу. Например, на машиностроительных предприятиях одновременно организуются заготовительные цеха (литейные, кузнечные, прессовые), построенные, но технологическому принципу, и сборочные цеха, построенные по предметному принципу.

Основная задача производственной структуры предприятия состоит в обеспечении рациональной организации производственного процесса в пространстве.

Для этого при размещении отдельных подразделений на территории предприятия руководствуются следующими основными принципами:

- расположение цехов по ходу производственного процесса. Для обеспечения принципа прямо точности основные цеха должны размещаться на территории предприятия по ходу производственного процесса: заготовительные цеха —» обрабатывающие цеха -» сборочные цеха;
- расположение складов у входа (выхода) предприятия. Склады сырья и основных материалов должны размещаться со стороны подъездных путей для ввоза грузов вблизи заготовительных цехов, склады готовой продукции — вблизи сборочных цехов со стороны подъездных путей для вывоза грузов;
- расположение вспомогательных и подсобных цехов ближе к основным, потребляющим их продукцию, без нарушения при этом основных грузопотоков;
- размещение производственных объектов с обеспечением рациональности перевозок. Цеха, склады и иные объекты производственной инфраструктуры предприятия, должны размещаться так, чтобы обеспечить кратчайший путь движения материалов и наименьший пробег транспортных средств на ходе производственного процесса (без обратного и встречного движения, излишних пересечений);

• размещение производственных объектов с учетом внешних факторов (природных, общественных, техногенных). Цеха, обслуживающие хозяйства предприятия, должны размещаться с учетом розы ветров, возможностей естественного освещения и проветривания, с соблюдением установленных архитектурно-строительных, санитарно-технических, противопожарных и иных норм, предусмотренных для предприятий данного профиля;

• блочное строение элементов производственной структуры. Отдельные подразделения, однородные по технологическому процессу или тесно взаимосвязанные по ходу производственного процесса, должны по возможности объединяться в группы (литейную, кузнечную, деревообрабатывающую, механосборочную) с размещением в одном корпусе;

• обеспечение возможности наращивания и модифицирования производственной структуры. Объекты на территории предприятия и его подразделений должны размещаться так, чтобы обеспечить возможность их дальнейшего расширения и реконструкции с минимальными затратами времени и ресурсов;

• максимальное использование объема и площади (земельного участка, здания, помещения). Объекты на территории пред приятия и его подразделений должны размещаться так, чтобы обеспечить максимальное использование объема и площади имеющихся земельных участков, зданий, помещений. Для этого in обходимо плотное размещение и блокировка зданий, повышение их этажности, упрощение конфигурации зданий и земельного участка, рациональное использование площади и пространства под проезды (проходы), применение подвесных, подземных и многоярусных транспортных магистралей и развязок, мест храпения и груз переработки.

Примерная схема территориального размещения предприятия приведена на рис. 6.4.

Производственная структура основных цехов предприятия. ***Производственная структура цеха*** — это комплекс входящих и него производственных участков, вспомогательных и обслуживающих подразделений с соответствующими коммуникациями. Данная структура отражает разделение труда между отдельными подразделениями цеха, т.е. внутрицеховую специализацию и кооперирование производства.

Основной структурной единицей цеха является ***производственный участок,*** представляющий собой объединенную по тем или иным признакам группу рабочих мест, имеющую административную самостоятельность и возглавляемую мастером.

В основу формирования производственных участков, так же как и цехов, может быть положена технологическая или предметная форма специализации.

При *технологической специализации* участки оснащаются однородным оборудованием (групповое расположение станков) 11я выполнения

определенных операций технологического процесса. Так, механический цех может включать токарный, фрезерный, револьверный, сверлильный и другие участки.

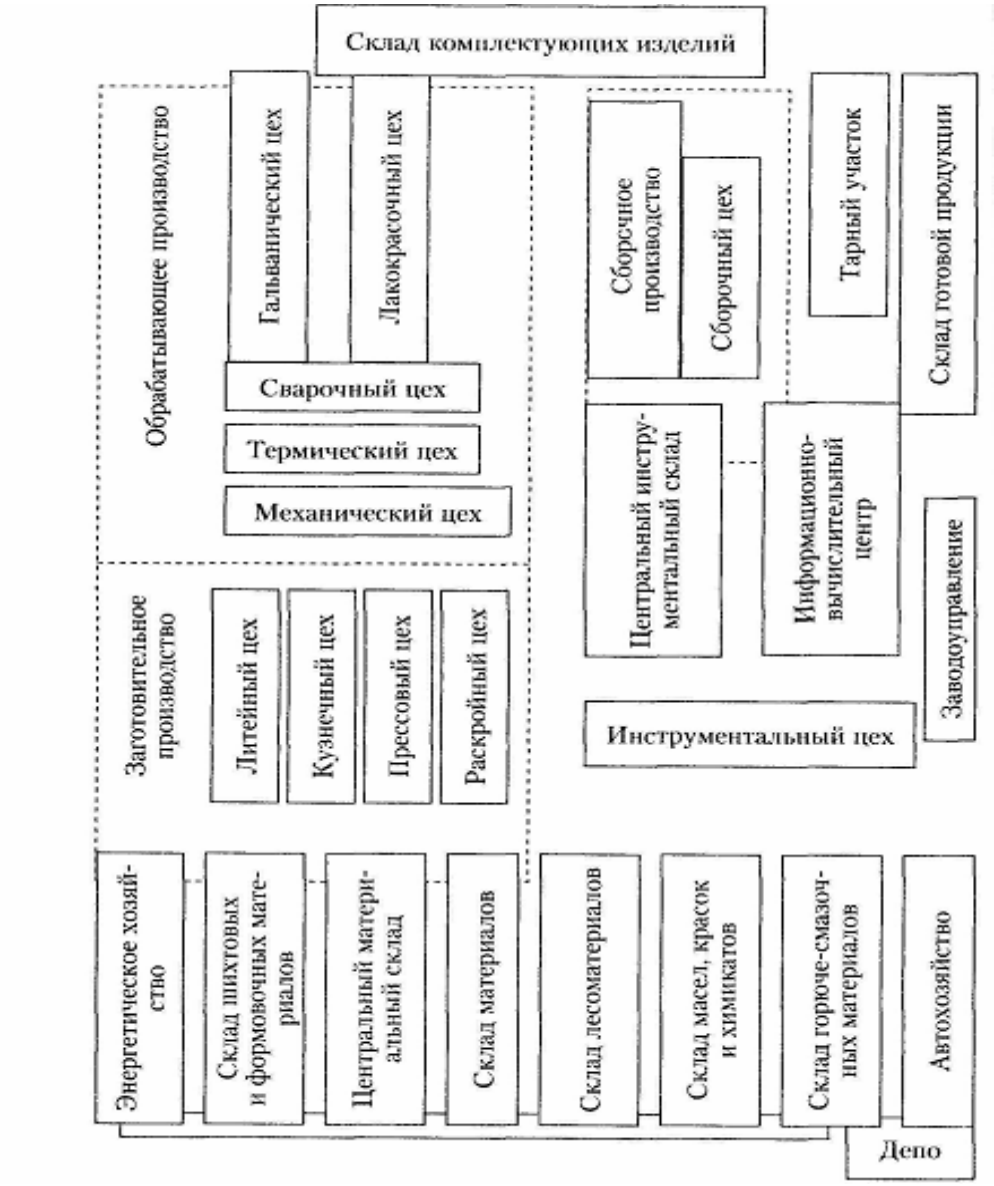


Рис. 6.4. **Общая схема территориального размещения предприятия**

При *предметной форме специализации* цех разбивается па предметно-замкнутые участки, каждый из которых специализирован на выпуске относительно узкой номенклатуры изделий, имеющих схожие конструктивно-технологические признаки. 15 практической деятельности, как правило, выделяют три вида предметно-замкнутых участков:

• предметно-замкнутые участки по производству конструктивно и технологически однородных деталей (например, участки шлицевых валиков, пинолей, втулок, фланцев, шестерен и т.п.);

• предметно-замкнутые участки по производству конструктивно разнородных деталей, весь технологический процесс изготовления которых состоит, однако, из однородных операций

и одинакового технологического маршрута (например, участок круглых деталей, участок плоских деталей и т.п.);

• предметно-замкнутые участки, но производству всех деталей узла, мелкой сборочной единицы или всего изделия (примерятся некомплектная система оперативного планирования, в которой за планово-учетную единицу принимается узловой комплект).

Вариант схемы размещения подразделений цеха представлен на рис. 6.5.



Рис. 6.5. **Общая схема размещения цеха**

Проектирование производственной структуры предприятия. Предприятие, как объект пространственной организации, имеет иерархическое строение, допускает множество альтернативных вариантов компоновочных и планировочных решений, что усложняет задачи размещения. Поэтому размещение подразделений на территории предприятия целесообразно выполнять поэтапно, в следующей последовательности, обязательно обеспечивая согласование результатов в обратной последовательности:

• размещение цехов и общезаводских служб на территории завода;

• размещение участков цеховых служб на территории цеха;

• размещение рабочих мест и подразделений на территории участка.

В зависимости от характера выпускаемой продукции, масштаба производства и конфигурации земельного участка могут применяться различные планировочные схемы предприятия с различной пространственной организацией материальных потоков (рис. 6.6).

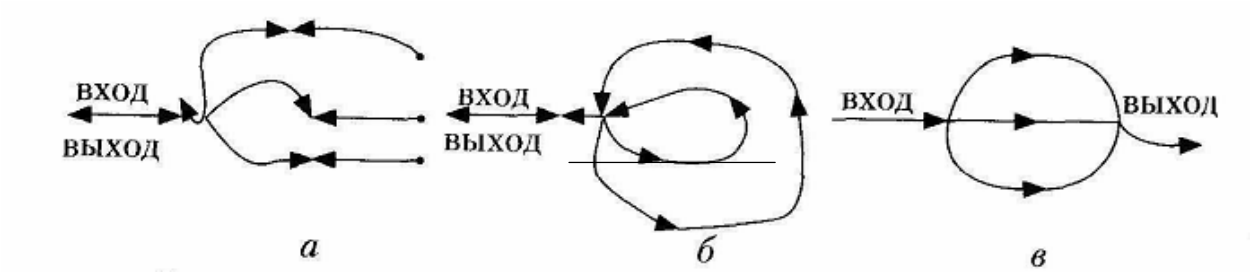


Рис. 6.6. **Схемы материальных потоков на предприятии:**

а — тупиковая с маятниковым движением; *б* — кольцевая с поточным движением по кольцу; *в* — продольно-сквозная с прямоточным движением

Тупиковая схема материальных потоков предполагает совмещение входа и выхода материальных потоков в одной точке пространства с организацией маятникового (вперед-назад) движения транспорта. При этой схеме возврат транспортных средств осуществляется по тем же путям, по которым осуществлялось прибытие. В случае использования железнодорожного транспорта возможно одноколейное движение. Данная схема имеет преимущество, заключающееся в экономии на путевом развитии. Однако наличие встречных перевозок делает эту схему целесообразной лишь на небольших предприятиях с ограниченным грузооборотом.

Кольцевая схема материальных потоков. Имея вход и выход материальных потоков в одной точке (как и тупиковая схема), данная схема свободна от встречных потоков. Вместе с тем кольцевая схема требует дополнительных затрат на создание более протяженных транспортных коммуникаций, что делает ее применение не всегда оправданным.

Продольно-сквозная схема материальных потоков является наиболее рациональной из трех рассматриваемых схем организации транспортного обслуживания. При ней исключаются как нежелательные встречные перевозки, так и излишние затраты на путевое развитие. Вход и выход в данной схеме разведен в пространстве.

Принятая производственная структура закрепляется в паспорте предприятия и отображается в генеральном плане. ***Генеральный план предприятия*** — это проектируемое или фактическое размещение на плане земельного участка всех его производственных и инфраструктурных объектов, согласованное с особенностями рельефа местности и требованиями благоустройства территории. В паспорте и генеральном плане предприятия дается перечень и планировочная схема размещения всех основных и вспомогательных цехов, обслуживающих хозяйств предприятия, зданий, сооружений, установленного оборудовании п списочного числа работающих (рабочих мест) с указанием занимаемых площадей и расстояний, подъездных путей и проездов, подземных и наземных инженерных коммуникаций и т д. При разработке генерального плана особое внимание уделяется компактности застройки. При слишком больших расстояниях между цехами

и участками удлиняются коммуникации, вследствие чего растут транспортные расходы, потери в электро-теплосетях и т.п. В то же время слишком плотная застройка затрудняет работу транспорта, препятствует расширению цехов и хозяйств, увеличивает пожароопасность и опасность производственного травматизма.

Показателем компактности завода является **коэффициент застройки ($К_З$):**

$$К_З = S_З / S_0,$$

где $S_З$ — застроенная площадь предприятия; S_0 — общая площадь предприятия.

Оптимальной величиной коэффициента застройки для промышленных предприятий принято считать 0,25—0,35.

6.3. Рабочее место, его организация и обслуживание

Первичным звеном производственной структуры предприятия является рабочее место. **Рабочее место** — это часть территории цеха (участка), на которой исполнитель (исполнители) выполняет определенный круг работ по изготовлению продукции или обслуживанию технологического процесса. Другими словами, рабочее место — это зона где работник находится и работает. Она определяется на основе технических и эргономических нормативов и оснащается техническими и прочими средствами, необходимыми для решения поставленной перед работником задачи.

В зависимости от особенностей производственного процесса и характера выполняемой работы рабочее место может быть организованно по-разному (рис. 6.7).

Простым является рабочее место, если на нем один работник обслуживает один агрегат.

Многостаночное рабочее место организуется, когда один работник обслуживает одновременно несколько агрегатов. Такой тип рабочих мест широко распространен в текстильной промышленности и в машиностроении, когда, например, пять токарных автоматов обслуживаются одним токарем-оператором.

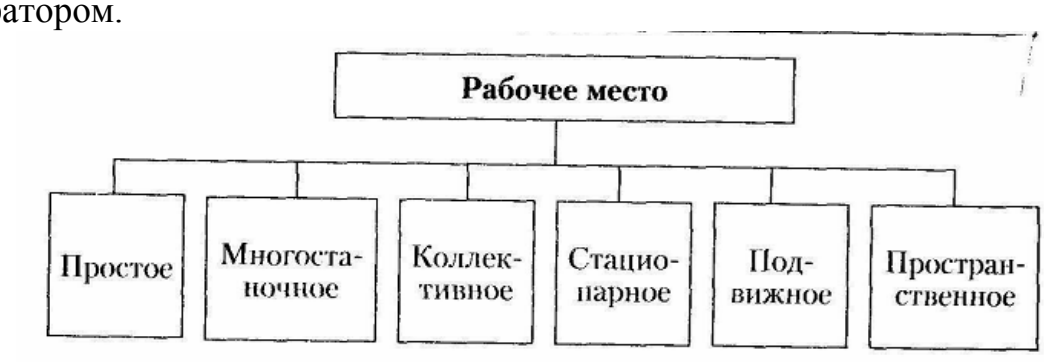


Рис. 6.7. **Классификация рабочих мест**

Коллективные рабочие места имеют место тогда, когда один агрегат обслуживается не одним, а несколькими работниками. Например, крупный прокатный стан на металлургическом заводе обслуживают одновременно до 120 чел. Один красильный агрегат на мебельной фабрике обслуживают четверо рабочих.

Стационарные рабочие места неподвижны. Они располагаются на закрепленной производственной площади и оснащаются стационарными средствами труда: машинами, механизмами, инструментом. Предметы труда подаются непосредственно к рабочему месту и убираются после их обработки.

Подвижные рабочие места не имеют закрепленных за ними производственных площадей. Они сами продвигаются к месту расположения предметов труда. Например, буровая машина продвигается к месту бурения. Многие рабочие места передвигаются совместно с предметами труда — автомобили, поезда и другие транспортные средства.

Пространственные рабочие места не связаны с какой-либо отраслью экономики, видами продукции или средствами труда. Это, например, геологоразведка, уборка помещений, выпас скота и др. При выполнении своих прямых обязанностей работник имеет не фиксированное рабочее место, а очерченное пространство.

Организация рабочего места представляет собой комплекс мероприятий, направленных на создание на рабочем месте всех необходимых условий для высокопроизводительного труда, на повышение его содержательности и охрану здоровья рабочего. Она включает:

- специализацию рабочего места;
- рациональную планировку рабочего места;
- оснащение рабочего места оборудованием, инвентарем и оснасткой;
- бесперебойное обеспечение рабочего места всем необходимым (энергоносителями, транспортом и т.п.);
- создание комфортных условий труда.

Под специализацией рабочего места понимается определение его рационального производственного профиля, который формируется путем закрепления за ним сходных детале-операций, сгруппированных по признакам конструктивно-технологического подобия, точности обработки и др. Сокращение номенклатуры обрабатываемых деталей или числа выполняемых операций на рабочем месте, т.е. сужение его специализации, способствует совершенствованию трудовых приемов, повышению производственных навыков и культуры труда, приводит к росту производительности труда. Основой специализации рабочих мест является проведение работы по унификации изделий и их конструктивных элементов, а также типизации технологических процессов, что позволяет сократить номенклатуру обрабатываемых деталей, повысить уровень серийности и уменьшить число переналадок оборудования.

Под планировкой рабочего места понимают рациональное пространственное размещение всех материальных элементов производства на рабочем месте (оборудования, технологической п организационной оснастки, инвентаря и т.д.), обеспечивающее экономное использование производственной площади, высокопроизводительный и безопасный труд рабочего. Различают внешнюю и внутреннюю планировку рабочих мест.

Внешняя планировка представляет собой целесообразное размещение на рабочем месте основного и вспомогательного оборудования, инвентаря и организационной оснастки. Она проектируется с учетом рабочего и вспомогательного пространства (зоны).

Рабочая зона — участок трехмерного пространства, ограниченный пределами досягаемости рук в горизонтальной и вертикальной плоскости с учетом поворота корпуса на 180° и перемещения рабочего на один-два шага. Здесь размещаются орудия и предметы труда, постоянно используемые в работе. Остальная площадь рабочего места составляет вспомогательное пространство, где располагаются предметы, используемые реже (элементы интерьера и т.п.).

Основным требованием к рациональной внешней планировке является обеспечение минимальных траекторий перемещения предметов труда в вертикальной и горизонтальной плоскостях, сокращение излишних трудовых движений, уменьшение до минимума числа наклонов и поворотов корпуса рабочего и экономное использование производственной площади.

Рациональная внутренняя планировка рабочего места представляет собой целесообразное размещение технологической оснастки и инструмента в инструментальном шкафу, правильное расположение заготовок и деталей на рабочем месте. Она должна обеспечить удобную рабочую позу, короткие и малоутомительные трудовые движения, равномерное и по возможности одновременное выполнение трудовых движений двумя руками. Проектирование рациональной внутренней планировки осуществляется с учетом зоны досягаемости рук рабочего, которая представляет собой участок трехмерного пространства, ограниченный траекториями движения рук рабочего в горизонтальной и вертикальной плоскости.

Организация и обслуживание рабочих мест в значительной степени зависят от типа производства. В единичном и мелкосерийном производствах на рабочем месте выполняется большое число разнообразных операций; рабочие места оснащены универсальным оборудованием, разнообразной технологической оснасткой и инвентарем. В серийном производстве преобладают рабочие места, на которых выполняется ограниченное число технологических операций. Такие рабочие места оснащаются специализированным оборудованием, оснасткой и инструментом. Для массового производства характерно закрепление за рабочими местами одной-двух технологических операций, что позволяет оснащать их специальным оборудованием и инструментом.

При организации рабочих мест с преобладанием ручных приемов в операциях определяется возможность механизации выполняемых работ. При

этом особое внимание обращается на проектирование и внедрение рациональных методов труда.

На механизированных рабочих местах организация направлена на согласование работы человека и машины, обеспечение синхронности трудового и технологического процессов, удобство и безопасность работы.

На автоматизированных рабочих местах весь технологический процесс осуществляется без непосредственного участия рабочего, за которым сохраняются только функции обслуживания (контроль, регулировка, ремонт, подача и вывоз деталей).

Комплект типового оснащения рабочего места в машиностроении включает:

—основное технологическое оборудование (станок, верстак, пульт);

—вспомогательное оборудование (подъемно-транспортное, подставки, сиденья);

—инвентарь (инструментальные шкафы, тумбочки, полки, стеллажи и т.п.);

—тару для заготовок и готовых деталей (ящики, поддоны, кассеты, штативы, контейнеры);

—технологическую оснастку и инструмент (зажимные и базирующие устройства, ключи, режущий и измерительный инструмент);

- организационную оснастку (устройства связи и сигнализации, планшеты для документации);

- устройства охраны труда, санитарно-гигиенические и культурно-бытовые устройства (ограждения, защитные экраны, промышленная вентиляция и освещение, устройства сбора производственных отходов, предметы интерьера).

Главным требованием при выборе основного технологического оборудования является обеспечение на рабочем месте необходимой производительности труда при соблюдении заданных параметров технологических процессов. Оборудование должно соответствовать требованиям эргономики и эстетики, а рабочему должны быть обеспечены комфортные и безопасные условия труда. Для повышения уровня автоматизации управления технологическими процессами основное оборудование обеспечивается микропроцессорными устройствами, активными средствами контроля, системами связи с управляющей ЭВМ и т.п.

Вспомогательное оборудование рабочего места должно быть удобным и безопасным в эксплуатации, соответствовать антропометрическим характеристикам работников, быть оформленным в соответствии с требованиями производственной эстетики. Оснащение вспомогательным оборудованием (подъемно-транспортным, рольгангами, склизами, кантователями и т.д.) в дополнение к общецеховым устройствам осуществляется с учетом производственного профиля рабочего места, анализа трудовых и технологических процессов. При оснащении рабочих

мест индивидуальными транспортными средствами особое внимание следует уделять бесприводным средствам (рольганги, склизы), применение которых при незначительных затратах обеспечивает снижение утомляемости рабочего и способствует росту производительности труда. Большое распространение в настоящее время получают загрузочные устройства с использованием роботов и автооператоров, оснащенные программным управлением, сенсорными и телевизионными устройствами и т.п.

Широкое применение в машиностроении оборудования с программным управлением (в том числе станков типа «обрабатывающий центр») в комплексе с промышленными роботами приводит к созданию роботизированных рабочих мест (РРМ). Их характерная особенность — выполнение в автоматическом режиме различных технологических операций, что обеспечивает высокий уровень концентрации технологических операций на рабочем месте и способствует росту производительности труда, сокращению числа рабочих мест.

Подбор вспомогательного оборудования для РРМ направлен на расширение универсальности и технологических возможностей этих рабочих мест, расширение функций транспортной системы, промышленного робота и станка-автомата. Вспомогательное оборудование, расширяющее функции транспортной системы на РРМ, включает: загрузочное оборудование, транспортеры, бункера, манипуляторы с программным управлением. Оборудование, расширяющее функции промышленного робота, охватывает кантователи, подающие и выбрасывающие механизмы, погрузчики. Оборудование, расширяющее функции станка-автомата, обеспечивает автоматизацию технологических процессов, контроля смазки и охлаждения и т.п.

Основной задачей при оснащении РРМ является оптимальное распределение функций между роботом и вспомогательным оборудованием. Оно зависит от применяемой технологии, степени автоматизации, используемых средств вычислительной техники и их программного обеспечения. Интеграция станков с программным управлением, роботов, транспортных и складских систем образует ***гибкие производственные системы (ГПС):*** производственный модуль, гибкую линию, участок.

Эффективная и производительная работа производственных подразделений во многом определяется четким обслуживанием и материально-техническим обеспечением рабочих мест.

Система обслуживания рабочих мест — это совокупность организационно-технологических регламентов, предусматривающих виды, объемы, периодичность и методы выполнения всех работ по обеспечению рабочих мест необходимыми ресурсами для высокопроизводительного труда рабочих, а также условиями для работы.

Система призвана выполнять следующие функции:

• подготовку и доведение до рабочих мест планового задания и распределение работ по рабочим местам;

• доставку на рабочие места предметов труда, инструмента и технологического оснащения;

• наладку и подналадку технологического оборудования и оснастки;

• вывоз готовой продукции и удаление отходов производства;

• контроль качества предметов труда, оборудования, инструмента и оснастки;

• обеспечение рабочих мест потребными для выполнения технологических процессов видами энергии и обслуживание энергетических установок;

• текущий ремонт и профилактическое обслуживание технологического оборудования;

• поддержание чистоты и порядка на рабочих местах, их сани тарное и культурно-бытовое обслуживание.

Комплексное обслуживание рабочих мест значительно сокращает потери рабочего времени и способствует повышению производительности труда.

Важным условием обеспечения эффективной работы автоматического оборудования является жесткая регламентация порядка и периодичности выполнения функций технического обслуживания.

На предприятии разрабатываются регламенты на проведение наладочных работ, межремонтное обслуживание, замену инструмента, приспособлений и т.д. Профилактические осмотры и ремонт оборудования проводятся в подготовительные смены или в нерабочие дни. В службы оборудования входят специализированные лаборатории, мастерские и группы для проведения пуско-наладочных работ, планово-предупредительного ремонта и обеспечения нормального функционирования автоматических линий, робототехнических комплексов и других видов автоматического оборудования.

Определенные особенности имеет техническое обслуживание ГНС. В ГПС рекомендуется непрерывный режим работы. Поэтому профилактику, ремонт и обслуживание оборудования проводят в первой смене.

Персонал обслуживания ГПС включает: мастера, технолога-программиста, оператора ЭВМ, оператора станков, наладчика, контролера.

Каждый из них выполняет определенные функции обслуживания оборудования, а именно:

• наладчик осуществляет наладку станков и инструмента, в случае необходимости их подналадку;

• технолог-программист проводит отладку программного обеспечения и технологического процесса;

• оператор станков закрепляет заготовки и детали на станках;

• оператор ЭВМ осуществляет пуск комплекса оборудования от ЭВМ, ввод сменного задания;

• контролер проверяет качество заготовок и первой детали и дает согласие на их запуск по производство.

Количеством и характером рабочих мест на предприятии регламентируется численность и профессиональный состав персонала. Поэтому наличие рабочих мест строго учитывается и постоянно регулируется. Их должно быть не больше и не меньше, чем того требуют технология и организация производства, а также установленный объем выпуска продукции (оказания услуг).

Завышение числа рабочих мест увеличивает издержки производства, снижает доход. Уменьшение их, по сравнению с реально требующимися, вызывает сбой ритма производства, ухудшение

качества продукции, нарушение графиков поставок продукции потребителям, и, следовательно, отрицательно отражается на экономических показателях предприятия.

Учет и нормирование рабочих мест ведется по фактическим зонам обслуживания, исходя из объема и трудоемкости выполняемой работы, интенсивности и сменности использования рабочих мест. Количество рабочих мест руководителей, специалистом и служащих определяется на основании установленного штатного расписания, а обслуживающего персонала — исходя из норм обслуживания.

Для выявления лишних и малоэффективных рабочих мест периодически проводятся их переучет и аттестация. Специалисты разрабатывают программы модернизации и замены устаревших рабочих мест новыми, которые обеспечивают рост производительности и улучшение условий труда, повышение качества работ.

Условия, в которых протекает трудовой процесс, оказывают непосредственное влияние не только на его результаты, но и на здоровье человека. Поэтому специалисты изучают функциональные возможности людей в целях создания для них оптимальной рабочей среды, в которой достигается высокая производительность и качество труда, и наряду с этим работнику обеспечиваются необходимые удобства и сохраняется его здоровье.

Следует отметить, что рабочие места — это первичное звено, исходя из наличия и состава которых определяется вся структура предприятия и его масштабы. Несколько связанных между собой рабочих мест образуют бригады, рабочие группы, нередко они именуются звеном. Далее из бригад формируются участки, секторы, которые затем объединяются в цеха, отделы, лаборатории. Из всех этих звеньев и складывается предприятие.

Производственные связи между отдельными рабочими местами, на основе которых они объединяются в бригады, а бригады связываются в участки, практически те же самые, что и при формировании цехов. К ним относятся: единство или сходство обрабатываемых изделий, сходство технологии обработки продукции или близость территорий.

6.4. Производственная мощность предприятия

Успешное функционирование предприятия на конкурентном рынке во многом определяется объемом производственной продукции или оказываемых услуг, который, в свою очередь, зависит от производственной мощности предприятия.

Производственная мощность предприятия (цеха, участка, агрегата) — это максимально возможное количество продукции (работ и услуг), которое может быть произведено за определенный период (обычно за год) при наиболее эффективном использовании производственных средств, применении прогрессивной технологий и передовых методов организации производства труда.

Производственная мощность, как возможность производить определенную продукцию, предполагает наличие на предприятии или его подразделении соответствующих производственных ресурсов: оборудования, площадей, персонала, материалов и т.д. При этом возможно множество комбинаций соединения в единое целое даже одних и тех же по составу и количеству ресурсов, и каждая комбинация позволяет выпускать данную продукцию, но в различном объеме. При определении производственной мощности имеется в виду та комбинация производственных ресурсов, которая обеспечивает максимум выпуска продукции заданной номенклатуры. Фактический выпуск продукции на участке, и цехе, на предприятии не может быть выше расчетной производственной мощности. Превышение фактическим выпуском расчетной мощности указывает на неправильность выполнения расчета показателя «производственная мощность» соответствующими подразделениями предприятия.

Производственная мощность предприятия определяется производительностью ведущих цехов. Ведущими являются цеха, определяющие объем выпускаемой продукции, в них, как правило, сосредоточена наибольшая часть основных средств и затрачивается наибольшее количество труда. Производственная мощность ведущего цеха определяется по мощности ведущей группы оборудования, на которой обычно выполняются самые трудоемкие технологические операции. При выборе ведущего цеха для определения производственной мощности принимается по внимание специфика предприятия. В машиностроении и приборостроении, например, ведущими являются механические и сборочные цехи, на хлебопекарном предприятии — хлебопекарные печи, в автомобилестроении — сборочный конвейер. От того, насколько правильно выбраны ведущие производственные цеха, участки, группы оборудования, зависит объективность показа-геля производственной мощности, реальность планов производства промышленной продукции и эффективность использования капитальных вложений (инвестиций).

Иерархическая структура производственной мощности представлена на рис. 6.8.



Рис. 6.8. **Иерархическая структура производственной мощности предприятия**

Следует подчеркнуть, что цеха, участки и агрегаты, обслуживающие ведущие цеха, должны иметь пропускную способность, как минимум не меньшую, чем у ведущих производственных единиц, обеспечивая тем самым соблюдение важнейшего принципа организации производства — принципа пропорциональности.

Единицы измерения производственной мощности и методы ее расчета зависят от типа производства, характера выпускаемой продукции. Наиболее простым и точным является исчисление производственной мощности в натуральных единицах — изделиях, деталях. Это возможно в условиях массового и крупносерийного производства. В серийном производстве в качестве измерителей могут использоваться также и условно-натуральные единицы — условное изделие, условный комплект. Например, для литейных, кузнечных и других заготовительных цехов — это условная тонна (с учетом сложности отливок и поковок); для гальванических цехов — квадратный метр покрытия; для прокатного цеха — тонна стального проката определенного сечения (при этом для каждого профиля устанавливаются расчетные коэффициенты при переводе натурального веса в условные тонны).

В общем виде производственная мощность агрегата (ПМ) может быть выражена следующей формулой:

$$ПМ = ФВ \cdot П,$$

где ФВ - фактическое время работы агрегата в данном периоде времени (как правило, в году), час; П — производительность агрегат времени, ед./час.

На величину фактического времени работы агрегата влияют и типик[1] факторы:

• режим работы (число рабочих смен в сутки, длительность mi им, длительность рабочей недели, количество выходных и праздничных дней);

• длительность ремонтов оборудования (капитальных и планово-предупредительных);

• длительность текущих простоев оборудования.

Схема расчета времени действия оборудования показана на рис 6.9.

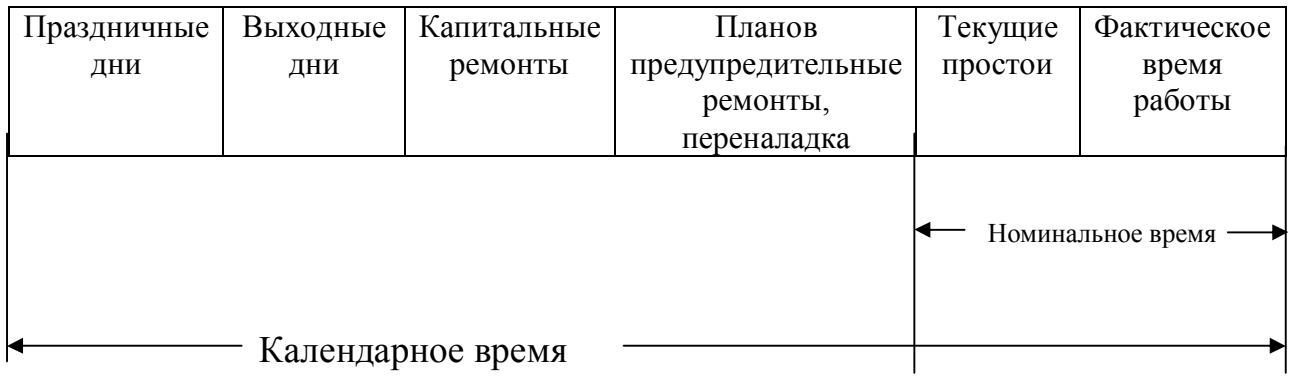


Рис 6.9. **Схема расчета времени действия оборудования**

Под *календарным временем* понимается полная календарная продолжительность соответствующего периода (например, год — 365 дн., месяц — 31 день и т.д.). По новым, вводимым в эксплуатацию в текущем периоде, агрегатам календарное время исчисляется с момента ввода их в действие и до конца соответствующего периода (обычно до конца года).

Под *номинальным временем* понимается время, в течение которого оборудование используется в производстве. Это время называют также производственным, рабочим и режимным. Номинальное время — это период, в течение которого оборудование должно было работать. Однако на практике это не всегда обеспечивается в связи с возникновением не предусмотренных текущих простоев оборудования.

Текущие простои — это непродолжительные перерывы в работе оборудования в течение номинального времени, вызываемые техническими или организационными причинами (отсутствие заготовки, электроэнергии и т.п.).

Фактическое время работы агрегата — это период, в течение которого на агрегате осуществляется соответствующий технологический процесс, т.е. оборудование реально работает. Его еще называют эффективным или полезным.

Фактическое время работы агрегата (ФВ) можно рассчитать по формуле

ФВ = [КВ - (ПД + ВД + КР + ППР)! •ЧС•ДС• (100 - ТП)/100,

где КВ — календарное время, сут.; ПД — праздничные дни, сут.; ВД —

выходные дни, сут.; КР — капитальные ремонты, сут.; ППР — планово-предупредительные ремонты, переналадки, сут.; ЧС — число смен работы в сутки; ДС — длительность смены, час; ТП — текущие простои, % от номинального времени.

Что касается *производительности агрегата в единицу времени (пропускной способности),* то этот показатель закладывается на стадии конструкторской разработки агрегата и указывается в его техническом паспорте. Таким образом, для расчета производственной мощности предприятия в целом необходимы следующие данные.

1. Номенклатура и количественные соотношения различных видов выпускаемой продукции.
2. Количество единиц оборудования в распоряжении предприятия с учетом изменений в течение года (за счет ввода нового и выбытия старого).
3. Технически обоснованные нормы производительности оборудования.
4. Режим работы предприятия (прерывный, непрерывный, одно-, двух- или трехсменный график работы).
5. Размеры производственных площадей предприятия с учетом изменений в течение года.

Как уже указывалось, производственная мощность устанавливается, как правило, в годовом разрезе. Однако в течение года могут вводиться в эксплуатацию новые агрегаты и выводиться уже отслужившие свой срок. В таких случаях необходимо рассчитывать *среднегодовую производственную мощность* $(ПМ_{сг})$ по формуле

$$ПМ_{сг} = ПМ_{нг} + ПМ_{вв} \cdot M_1 / 12 - ПМ_{выв} \cdot M_2 / 12$$

где $ПМ_{НГ}$ — производственная мощность на начало года; $ПМ_{ВВ}$ — производственная мощность вновь вводимого оборудования; М} — число месяцев работы вводимого оборудования (с момента ввода до конца года); $ПМ_{ВЫВ}$ — производственная мощность оборудования, выводимого из эксплуатации; $М_2$ — число месяцев, которое выводимое оборудование не доработает до конца года; 12 — число месяцев в году.

Производственная мощность как максимально возможный объем производства измеряется в единицах товаров (работ, услуг). При этом в случае производства товара одного наименования измерение мощности может быть прямым: это максимальное число единиц, которое может быть произведено предприятием или подразделением за определенный период. При производстве товаров многих наименований с использованием различных технологических процессов разной производительности измерение мощности в единицах товаров становится невозможным. В этих случаях универсальной единицей измерения мощности, применимой ко всем выпускаемым товарам и используемым процессам, служит рабочее время, затрачиваемое на производство продукции.

Для машиностроения характерно измерение производственной мощности в натуральных или в приведенных по трудоемкости условных единицах:

— в единичном производстве — в нормо-часах (реже в стоимостном выражении);

— в серийном — в условных изделиях, комплектах;

— в массовом и крупносерийном — в комплектах, деталях, изделиях.

В литейных, кузнечных и других заготовительных цехах в качестве измерителей производственной мощности используются тонны и условные тонны (с учетом сложности заготовок); в гальванических цехах — квадратные метры покрытия; в сборочных и некоторых других цехах — квадратные метры производственной площади.

В этой связи существует три основных подхода к расчету мощности:

— применительно к агрегатам станочного типа с прерывным режимом работы;

— для агрегатов периодического действия с непрерывным режимом работы;

— относительно пропускной способности производственных площадей.

Расчет производственной мощности оборудования станочного типа может осуществляться в двух вариантах: исходя из трудоемкости продукции, т.е. нормы времени для изготовления единицы продукции, либо исходя из нормы выработки (производительности) одного станка в единицу времени (как правило, в час).

В первом случае производственная мощность рассчитывается по формуле

$$ПМ = ФВ \bullet К/Т,$$

где К - количество однотипных станков в группе; Т — трудоемкость изготовления единицы продукции, станко-час.

В случае определения производственной мощности станочного оборудования, исходя из нормы выработки (производительности) одного станка, расчет ведется в соответствии с выражением

$$ПМ = ФВ \cdot К \cdot П$$

где П — норма выработки (производительность) одного станка, ед. продукции в час.

Расчет производственной мощности оборудования периодического действия производится для объемных плавильных агрегатов, сушильных камер и т.п. по формуле

$$ПМ = Q \cdot КВ \cdot ФВ / Ц ,$$

где Q — количество исходных материалов (заготовок, шихты и т.п.), вмещаемых агрегатом, шт., т, л и т.п.; КВ — коэффициент выхода годной продукции; Ц — длительность производственного цикла.

Иногда за единицу производительности оборудовании периодического действия принимают съем продукции с 1м^3 или 1м^2 в сутки (в час). В этом случае расчет производственной мощности оборудования ведется следующим образом:

$$ПМ = V \cdot C \cdot КВ \cdot ФВ ,$$

где V — полезный объем или полезная площадь агрегата, м^3, м^2; С — съем продукции с 1м^3 или 1м^2 в сутки (в час).

В практической деятельности предприятий есть отдельные участки, производственная мощность которых определяется не производительностью агрегатов, а **пропускной способностью производственных площадей** (сборка изделий, сушка кирпича, формовка и т.п.). В таких случаях расчет пропускной способности производственной площади (ПС) ведется по формуле

$$ПС = S \cdot ФВ / Р \cdot Ц ,$$

где S — производственная площадь, м^2; $Р$ —- площадь, необходимая для изготовления одного изделия, м^2.

Пропускная способность производственной площади может определяться исходя из съема продукции с 1 м^2 площади в сутки. Тогда

$$ПС = S \cdot C \cdot ФВ ,$$

где С — съем продукции с 1м^2 производственной площади в сутки.

Например, производственная мощность участка сушки продукции составляет 50 м^2, съем продукции с 1 м^2 составляет 3 изд. в сутки, фактическое время работы участка сушки 320 суток и іоду. Пропускная способность участка сушки продукции составит $48000(50 \cdot 3 \cdot 320)$ изд.

Вопросы для самопроверки

1. Какие основные типы производства Вы знаете?
2. Каковы основные черты единичного, серийного и массового производства?
3. Какие основные методы организации производства Вам знакомы?
4. Каковы особенности единичного, партионного и поточного методов организации производства?
5. Каковы основные признаки классификации поточных линий?
6. Что включает в себя производственная структура предприятия?
7. Каковы основные типы производственной структуры предприятия?

8. Каковы основные черты технологической и предметной структуры предприятия?

9. Какие основные элементы производственной структуры цеха Вы можете назвать?

10. Каковы основные схемы транспортных потоков на предприятии?

11. Что такое генеральный план предприятия?

12. Каким образом классифицируются рабочие места?

13. Что входит в круг работ по организации рабочего места?

14. В чем заключается сущность технической оснащенности рабочего места?

15. Охарактеризуйте понятие производственной мощности предприятия.

16. Каков порядок расчета производственной мощности?

17. Какова методика расчета среднегодовой производственной мощности?

18. В чем состоят особенности расчета производственной мощности оборудования станочного типа и периодического действия?

19. Опишите методику расчета пропускной способности производственных площадей.

Тестовые задания

1. Постоянная номенклатура выпускаемой продукции характерна:

а) для единичного производства;

б) для крупносерийного производства;

в) для массового производства;

г) для мелкосерийного производства.

2. Не имеет отношения к серийному производству:

а) ограниченная номенклатура выпускаемой продукции;

б) специализированное оборудование;

в) сплошной ручной контроль качества продукции;

г) последовательно-параллельный характер движения предметов труда.

3. Производство инструмента, оснастки, тары и т.п. осуществляется на предприятии:

а) в подсобных цехах;

б) в основных цехах;

в) в побочных цехах;

г) во вспомогательных цехах.

4. Не оказывает существенного влияния на производственную структуру предприятия:

а) масштаб производства;

б) номенклатура выпускаемой продукции;

в) уровень специализации и кооперирования производства;

г) уровень квалификации персонала предприятия.

5.Наиболее экономичной для крупного предприятия является следующая схема материальных потоков:

а) кольцевая с поточным движением по кольцу;

б) тупиковая с маятниковым движением;

в) продольно-сквозная с прямоточным движением;

г) все три схемы равноценны.

6.Организация рабочего места не предусматривает:

а) обеспечение рабочего места инструментом, энергоносителями и т.п.;

б) доставку питания исполнителю;

в) специализацию рабочего места;

г) создание комфортных условий труда.

7. Выходные и праздничные дни в течение високосного года составят 116, капитальные и планово-предупредительные ремонты — 20 суток.

Сменная производительность агрегата (работа двухсменная) —100 ед. продукции. Годовая производственная мощность агрегата равна (в усл. ед.):

а) 24 000;

б) 46 000;

в) 36 000;

г) 54 000.

Глава 7

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА В ОСНОВНЫХ ЦЕХАХ ПРЕДПРИЯТИЯ

В результате освоения материала главы 7 студент должен:

знать

• способы организации единичного, серийного и массового производства;

уметь

• рассчитывать пропускную способность различных производственных участков;

владеть

• методами организации на заключительных стадиях производства.

7.1. Организация производства в заготовительных цехах

Литейное производство. В литейных цехах из чугуна, стали, цветных металлов изготавливают различные отливки, различающиеся массой, размерами, конфигурацией и другими характеристиками. Роль литейного производства определяется тем, что:

— масса литых деталей колеблется в общей массе различных готовых изделий машиностроения от 50 до 90%;

— доля отливок в себестоимости продукции машиностроения оставляет 15—25%.

Несмотря на высокую материале- и трудоемкость[1], непростые условия труда и неблагоприятные экологические последствия, литейное производство широко применяется в машиностроении. Это объясняется относительной дешевизной литья, небольшой длительностью производственного цикла изготовления отливок, возможностью получения литых заготовок различных размеров п конфигураций и отвечающих высоким требованиям обрабатываемости и эксплуатационным качествам.

Продукция литейных цехов разнообразна и производится в разных цехах, классификация которых в зависимости от различных признаков представлена на рис. 7.1.

[1] Для производства 1 т отливок для автомобиля расходуется 3—9 м^3 формо-почных земель, около 170 кг кокса, 130 м^3 газа, 800 м^3 сжатого воздуха, 100 м^3 поды, 630 кВт/ч электроэнергии. См. *Фатхутдинов Р. А.* Организация производства. М.: ИНФРА-М, 2005.



Рис. 7.1. **Классификация литейных цехов**

В цехах ***единичного и мелкосерийного производства*** отливают изделия разнообразной и часто меняющейся номенклатуры. Формовка осуществляется главным образом в землю. Формовочные площади используются для заливки, остывания и выбивки литья. Литейные цехи этой группы резко отличаются друг от друга. На заводах тяжелого машиностроения это крупные цехи со специальными кессонами, мощными транспортными средствами, крупными плавильными агрегатами.

К единичному типу производства относятся также небольшие литейные цеха и отделения, обслуживающие в основном инструментальное и ремонтное хозяйства.

В цехах ***крупносерийного и массового производства*** изготовляется ограниченная, периодически повторяющаяся или постоянная номенклатура отливок. Формовка производится преимущественно на машинах. В этих цехах применяются поточные методы организации производства. Такие цеха характерны для заводов сельскохозяйственного машиностроения, автомобильных и тракторных заводов.

В литейных цехах с наиболее распространенным ***параллельным режимом работы*** операции во всех производственных подразделениях осуществляются одновременно, со строгой синхронизацией во времени. Наиболее эффективной формой параллельного режима работы цеха является поточная работа на специальных формовочно-заливочно-выбивных линиях. При ***ступенчатом режиме*** формовочно-выбивные операции осуществляются на одной и той же площади, но в разное время суток. При этом могут быть два варианта режима: одно цикловой и двух цикловой.

При наиболее распространенном *одно цикловом режиме* работы обычно осуществляются:

- формовка и сборка форм — в дневной смене;
- заливка и остывание форм — в вечерней смене;
- выбивка литья из форм и подготовка площади для очередной формовки в следующий день — в ночной смене.

При *двух цикловом режиме* первый цикл всех операций (изготовление и сборка форм, заливка, выбивка и очистка) осуществляется за дневную и половину вечерней смены, а второй цикл — за вторую половину вечерней и ночную смену.

Последовательность основных операций изготовления отли-1и ж представлена на рис. 7.2.

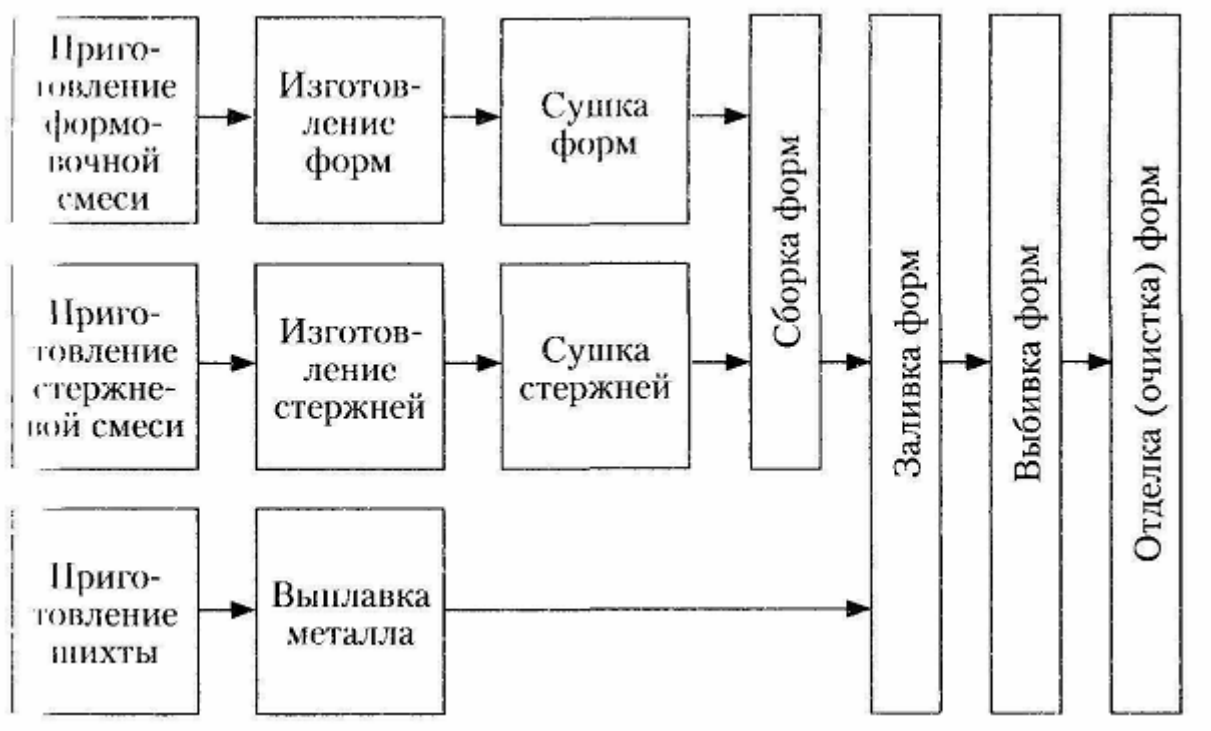


Рис. 7.2. **Схема технологического процесса изготовления отливок**

Как видно из рис. 7.2 технологический процесс литейного производства отличается многоступенчатостью.

Так литье в земляные формы включает следующие работы:

1) приготовление жидкого металла — доставку шихтовых материалов, их подготовку, завалку и плавку металла;

2) изготовление литейных форм — приготовление формовочных и стержневых смесей, изготовление стержней; формовку, сушку, отделку и сборку металла;

3) заливку и выбивку — раздачу жидкого металла в заливочные ковши, заливку форм, остывание отливок в формах, выбивку отливок из форм;

4) очистку литья — обрубку литников, выбивку стержней, галтовку отливок, обдирку заливов у стержневых знаков, дробеструйную очистку поверхностей отливок.

Литейное производство характеризуется также большим разнообразием (отливка в разовые земляные формы, в кокиль, в машинах под давлением, в оболочковые формы, в металлические формы, центробежное литье, по выплавляемым моделям и др.). Каждый из этих процессов требует использования специального технологического оборудования, специальной оснастки, влияет на производственную структуру цеха, профессиональный состав, организацию труда, оперативно-календарное планирование и, в конечном счете, на эффективность функционирования литейного цеха.

Указанные особенности литейного производства можно дополнить следующими характерными для него чертами:

- закрытый характер технологических процессов (особенно плавки металла);
- ограниченность технологического маневра;
- непрерывность и последовательность выполнения технологических операций;
- большой объем транспортных операций;
- тяжелые и вредные условия труда;
- высокие требования к качеству материалов и топлива.

Литейное производство ограничивает вариантность производственных процессов в связи с жесткими рамками технологии, строгой последовательностью выполнения операций, однотипностью приемов, повторяющихся независимо от номенклатуры отливок. Это способствует типизации технологических процессов в литейных цехах.

Непрерывность и последовательность выполнения операций в литейном производстве не допускает длительных межоперационных перерывов и образование межоперационных заделов с целью выравнивания загрузки участков и отдельных рабочих мест в различные календарные периоды времени. Выравнивание игрушки осуществляется главным образом за счет синхронизации объема работ между смежными участками и рабочими местами.

Так, стержневые смеси готовят непосредственно перед формовкой стержней. Недопустимо изготовление стержней и приготовление формовочных смесей с большим опережением по отношению ко времени формовки, так как это приводит к ухудшению качества получаемых отливок. Таким образом, подготовка шихты может быть произведена только на основе задания на плавку, которое определяется сменно-суточным планом.

Своевременная выбивка опок сокращает оборотный парк опок и обеспечивает лучшее использование площадей цеха.

Большое значение в литейном производстве имеют транспортные операции, учитывая, что для производства 1 т отливок необходимо доставить в цех и вывезти из него 8—12 т различных грузов (твердых, жидких, сыпучих, с разной температурой).

Условия труда в литейных цехах достаточно тяжелые и вредные: необходимо перемещать большое количество грузов в условиях повышенных температур, шума, запыленности и загазованности.

Предметами труда в литейном производстве являются:

— формовочные материалы: пески, глины, связующие вещества, формовочные смеси, графитовые порошок и краска и т.п.;

— шихтовые материалы (для черных металлов): чугунные чушки, вторичное сырье, (скрап, брак, ферросплавы, раскислители), флюсы, модификаторы;

—топливо для вагранок: кокс, дрова для растопки вагранок, литейный антрацит, различное топливо (твердое, жидкое, газообразное) для сушки форм, стержней, материалов;

— вспомогательные материалы: огнеупорные и обычные глины и кирпич, смазочные и обтирочные материалы, ремни и т.п.

В соответствии со стадиями технологического процесса и видами предметов труда в состав литейного цеха входят следующие основные *участки:*

— опочно-модельный;

— землеприготовительный;

— стержневой;

— формовочный;

— плавильный;

— очистной.

Производственная структура цеха обладает жесткостью и устанавливается в период проектирования цеха. Изменение производственной структуры может иметь место только в процессе реконструкции.

Производственная мощность литейного цеха может быть определена укрупненно (обычно при проектировании), исходя из съема продукции с квадратного метра площади цеха или его формовочного зала (обычно устанавливается для определенных видов продукции: тракторостроение, тепловозостроение и т.д.).

При уточненном расчете производственная мощность определяется по каждому из основных участков литейного цеха (плавильный, формовочный, очистки литья). Лимитирующим участком является формовочный. На всех остальных предусматриваются некоторые резервы мощности. По *плавильному участку* мощность определяется по формуле

$$ПМ_п = А \cdot П \cdot Кг \cdot ФВ ,$$

где $ПМ_п$ — производственная мощность плавильного участка литейного цеха, т; $А$ — количество однотипных плавильных агрегатов; $П$ — часовая производительность плавильных агрегатов по металлозавалке, т/час; $Êã$— коэффициент выхода годного; $ÔÂ$ — фактическое время работы плавильных

агрегатов, час.

Коэффициент выхода годного в плавильном отделении представляет собой отношение

$$Кг = Мг / Мш ,$$

где *Мг* и *Мш* — масса годных отливок и металлической шихты соответственно.

На практике величина *Кг* колеблется в зависимости от развеса и точности получаемых отливок в пределах 0,5—0,9. Основными видами потерь металла при этом являются угар, литники, скрап и брак.

По *формовочному участку* производственная мощность ($ПМ_ф$) может рассчитываться в зависимости от режима работы.

При одноступенчатом режиме расчет ведется в соответствии с выражением

$$ПМ_ф = Ф \cdot Кц \cdot Мж \cdot Кг \cdot ФВ ,$$

где Ф — количество форм, размещаемых одновременно на площади формовочного участка; Кц — количество циклов формовки в сутки (не боле двух); Мж — масса жидкого металла, заливаемого в одну форму, т; ФВ — фактическое время работы формовочного участка, сут.

При параллельном режиме (механизированные цехи) мощность формовочного участка определяется пропускной способностью комплектов формовочного оборудования:

$$ПМ_ф = \sum^{n} \left(А \cdot П \cdot Мж \cdot ФВ \right) \cdot Кг ,$$

где А - количество однотипных комплектов формовочного оборудования; П — производительность комплекта формовочного оборудования, форм/час; ФВ — фактическое время работы комплектов формовочного оборудования, час; п — количество типов формовочного оборудования.

Основными направлениями совершенствования литейного производства являются:

- повышение уровня специализации и концентрации производства однотипных отливок на основе унификации деталей и сборочных единиц на стадии их конструирования;
- механизация и автоматизация литейного производства с целью снижения трудоемкости работ и повышения их качества;
- применение современных методов менеджмента (научные подходы и принципы, применение методов анализа, прогнозирования, оптимизации и др.);
- применение групповых методов изготовления отливок для повышения их серийности и эффективности;
- применение технологических процессов, обеспечивающих минимальные отходы металла (машинное литье, литье в кокиль, литье под давлением и др.).

Кузнечное производство. Обработка металла давлением является распространенным и весьма экономичным производственным процессом на машиностроительных и металлургических предприятиях. При этом, если на металлургических заводах соответствующая обработка металла осуществляется в основном и процессе прокатки, то на машиностроительных предприятиях - помощью ковки и штамповки.

В процессе ковки и штамповки происходит существенное улучшение физических свойств металла, что имеет особенно большое значение при изготовлении ответственных деталей, работающих и тяжелых температурных условиях и подвергающихся различным переменным нагрузкам, ударам.

Продукция (поковки, штамповки) отличается высокой прочностью: чугунное литье обеспечивает сопротивление разрыву Т) 35 кг/мм^2, стальное — 50—70 кг/мм^2, а поковки стальные — МО -120 кг/мм^2.

Поковки используются при производстве разнообразных н, как правило, наиболее ответственных деталей машин: коленча-1ых и распределительных валов, шпинделей, шестерен, рычагов, шатунов и т.д. В некоторых агрегатах вес деталей, изготовленных из поковок, достигает 20—30% веса машины (автомобиль, трактор и т.п.). Широкое применение обработки металлов давлением обусловлено не только высокими механическими свойствами поковок, но и большой производительностью кузнечного оборудования, относительно высоким коэффициентом использования металла.

Удельный вес поковок в общем количестве деталей, формирующих современные машины, достигает 65%. Доля затрат на поковки и штамповки в себестоимости машиностроительной продукции составляет 5-35%.

Процесс ковки характеризуют следующие особенности:

— относительно небольшое число операций (нагрев, ковка, остывание, очистка поковки);

— использование разнородного оборудования (печи, молоты, прессы, очистные барабаны);

— резкие колебания продолжительности операций: от нескольких секунд до нескольких часов и даже суток (наиболее продолжительная операция остывания, которая часто сопровождается термическими операциями: нормализацией, отпуском и т.д.);

— интервалы во времени между первыми тремя операциями недопустимы (нагрев, ковка, остывание);

— преобладание бригадных методов организации труда;

— высокая металлоемкость поковок (штамповок) при относительно незначительной трудоемкости;

— высокая энергоемкость кузнечных процессов;

— высокая капиталоемкость кузнечного производства;

— потребность в складских помещениях.

В зависимости от преобладающего технологического процесса и типа производства все кузнечные цехи можно разбить на несколько групп (рис. 7.3).

В состав кузнечного цеха входят следующие производственные участки:

— заготовительные (резка заготовок);

— кузнечные (прессовые или штамповочные участки, как пра вило, специализированные по размерам поковок);

— термические;

— очистные, имеющие технологическую специализацию и выпускающие в то же время определенную продукцию;

— инструментально-штамповые, которые осуществляют под готовку, хранение и текущий ремонт штампов, приспособлений и инструмента (главным образом, в условиях штамповочных цехов);

— ремонта оборудования (в мощных кузнечно-штамповочных цехах);

— склады или кладовые металла, заготовок, топлива, вспомогательных материалов, штампов, приспособлений и запасных частей.



Рис 7.3. **Классификация кузнечных цехов**

Наличие тех или иных вспомогательных участков в цехе определяется в зависимости от организации вспомогательного хозяйства на предприятии.

При организации кузнечного производства в первую очередь определяют следующие параметры кузнечного цеха.

1.*Потребная мощность цеха* ($S_Ц$):

$$S_ц = Q_{пл} / C_ц ,$$

где $Q_{пл}$ — годовой объем производства цеха, т; $C_ц$ — годовой съем продукции с 1 м^2 площади цеха, т/год.

Съем продукции с одного квадратного метра площади цеха и

соотношение производственных площадей основных и вспомогательных подразделений цеха в общей производственной площади цеха определяются по справочным данным.

2. ***Потребное количество молотов*** **($К_м$):**

$$К_м = Q_{пл} / П \cdot ФВ$$

где П — часовая производительность одного молота, т/час; ФВ — фактическое время работы молота в году, час.

3. ***Потребное количество нагревательных печей*** **($К_п$):**

$$К_п = Q_{пл} / S_п \cdot C_п \cdot ФВ ,$$

где $S_П$ — площадь пода печи, м^2; $С_п$ — съем продукции с 1 м^2 площади пода печи, т/сут.; ФВ — фактическое время работы нагревательной печи в году, сут.

4. ***Потребная площадь складов***

$$S_c = Q \cdot t / g \cdot r \cdot ФВ ,$$

где Q — суммарная масса металлов, полуфабрикатов, готовой продукции и т.п., предназначенных для хранения на складах, т; t ~ продолжительность хранения, сут.; g — грузонапряженность пола склада, т/м^2; k — коэффициент использования площади склада; ФВ — фактическое время работы складов в году, сут.

Основные пути совершенствования и повышения эффективности кузнечного производства:

- повышение уровня специализации и концентрации производства однотипных поковок на основе унификации деталей и сборочных единиц на стадии их конструирования;
- применение групповых методов изготовления поковок для повышения их серийности и эффективности;
- применение технологических процессов, обеспечивающих минимальные отходы металла (порошковая металлургия, прокатка, комбинированные технологии);
- механизация и автоматизация кузнечного производства.

7.2. Организация производства в обрабатывающих цехах

Литые, штампованные и прессованные детали, как правило, подвергаются дальнейшей обработке в механических, термических, гальванических, химических цехах и в цехах покрытий. Значительная часть деталей машин, технологического оборудования, транспортных средств подвергается механической обработке, являющейся ведущей по трудоемкости стадией основного производственного процесса.

В **механических** цехах методом резания обрабатываются различные заготовки (катаные, литые, кованые, штампованные, прессованные) и

изготавливаются детали различной конструкции.

Механической обработке присущи следующие особенности:

- значительное количество технологических операций;
- относительно высокая длительность производственного цикла;
- высокая (до 95%) доля межоперационного «пролеживания» деталей;
- широкая номенклатура производимой продукции;
- дискретный характер производства;
- большое разнообразие металлорежущих станков;
- высокая трудоемкость механической обработки

В механических цехах обрабатывается широкая номенклатура деталей отличающихся видом материала, методом получения заготовки, серийностью производства, сложностью, габаритными размерами, конфигурацией, массой, точностью обработки, чистотой поверхности и другими характеристиками. Широкая номенклатура выпускаемой продукции, а также многооперационность технологических процессов выдвигают на первый план необходима и, целесообразной специализации цехов и участков, типизации технологических процессов, рационального кооперирования предприятий. Несмотря на то, что в механических цехах осуществляется, как правило, лишь обработка металлов резанием, разли-1пс продукции и масштабов ее производства требуют применения разнообразного металлорежущего оборудования, что создает дополнительные трудности при организации производства.

В механических цехах используется множество типоразмеров технологической оснастки. Поэтому большое значение имеют вопросы организации инструментального хозяйства. Технология механической обработки наиболее гибка, позволяет оперативно, и носить соответствующие изменения в производственные протесы и в организацию производства.

Вместе с тем, много детальность и многооперационность технологических процессов, а также большое разнообразие используемого оборудования в индивидуальном и серийном производствах обусловливают, как правило, неизбежность «пролеживания» деталей в ожидании освобождения станка. Это приводит к образованию относительно больших заделов и соответственно незавершенного производства.

Все механические цеха в зависимости от масштабов производства можно разбить на две основные группы: цеха массового и цеха единичного и мелкосерийного производства.

В механических цехах ***массового производства*** производится ограниченная номенклатура деталей в больших количествах, с высоким уровнем специализации рабочих мест. Ограниченность и устойчивость номенклатуры изготовляемых деталей создают предпосылки для комплексной механизации и автоматизации, широкого применения специальной высокопроизводительной технологической оснастки, механизированного и автоматизированного специального транспорта.

Механические цеха ***единичного и мелкосерийного производства*** отличаются широкой и разнообразной номенклатурой деталей, изготовляемых в небольшом количестве. Производственные процессы разрабатываются без особой детализации (чаще оформляются в виде маршрутных карт) и предусматривают максимальную концентрацию операций, выполняемых на одном рабочем месте, использование параллельно-последовательного движения партии деталей, специализацию рабочих мест. Цеха оснащаются как универсальными, так и специальными станками; преобладают предметно замкнутые участки и организуются поточные линии.

По характеру и степени специализации механические цеха делятся на следующие основные группы:

1) *механические цеха подетальной специализации,* изготавливающие узкую номенклатуру однотипных (конструктивно и технологически) деталей в относительно больших масштабах. Такие цеха организуются для производства деталей массового применения. Здесь имеет место высокий уровень специализации, сопровождающийся наибольшей экономической эффективностью;

2) *механические цеха агрегатной (узловой) специализации* — характерны для предприятий серийного и массового производства (например, на автомобильных заводах цеха двигателей, шасси, коробок передач и т.п.).

В зависимости от номенклатуры и объема производства, а также уровня специализации рабочих мест, основные участки механических цехов могут иметь разный характер — от универсальных, образованных по принципу однородности технологического оборудования, до автоматических линий.

Уровень специализации рабочих мест определяется с помощью соответствующего коэффициента:

$$K_c = N/M,$$

где K_c — коэффициент специализации (характеризует число операций, приходящихся на единицу оборудования); N — общее количество операций; M — количество единиц установленного оборудования.

Классификация производственных участков в зависимости от типа производства и уровня специализации рабочих мест приведена в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Классификация основных производственных участков механических цехов

Тип производства	Коэффициент специализации рабочего места	Тип производственного участка
Мелкосерийное и единичное	Свыше 21	Универсальные, предметно-замкнутые участки
Среднесерийное	11-21	Предметно-замкнутые участки, поточные линии
Крупносерийное	2-10	Поточные линии, автоматические линии
Массовое	1	Автоматические линии, поточные линии

Тип производства в механических цехах влияет на их производственную структуру. Обоснование структуры также включает в себя определение следующих показателей.

1. Количество основных участков цеха (У):

$$У = РМ / n$$

где $РМ$ — количество рабочих мест в цехе (по расчету); n — число рабочих мест, обслуживаемых одним мастером в смену (по данным НИИ труда - 25-40).

2. Число рабочих мест. Рассчитывается, исходя из планируемого к производству за год количества деталей всех типов, их трудоемкости, фактического времени работы участка. Фактический фонд времени (ФВ) находится из выражения:

$$ФВ = Д \cdot С \cdot Р \cdot (1 - П / 100),$$

где Д — число рабочих дней в году; С — количество смен в рабочем дне; Р — продолжительность рабочих смен, час; П — потери Рабочего времени в связи с плановыми ремонтами (3—8%).

Тип специализации цеха. В зависимости от типа производства выбирается один из двух вариантов внутрифирменной специализации: функциональная или целевая.

Первая находит свое выражение в технологической форме специализации участков, вторая — в предметной и подетальной формах.

При технологической форме специализации участки создаются по принципу общности выполняемых работ и основного монологического оборудования. Рабочие места специализируются на выполнении однородных операций.

При предметной форме производственные участки специализируются на изготовлении одного изделия или группы изделий, либо их частей.

Профиль предметной специализации основных производственных

участков и число закрепленных за ними деталей выявляются на основе классификации деталей. Данная классификация осуществляется по конструктивно-технологическим и организационно-плановым признакам. Это:

- конструктивный тип детали;
- формы обрабатываемых поверхностей;
- вид заготовок;
- габариты деталей;
- основной технологический маршрут обработки.

Учет организационно-плановых требований позволяет сгруппировать детали с близкой относительной трудоемкостью и однородные по типу организации производства. К числу организационно-плановых признаков относятся: относительная трудоемкость детали, характеризующая приближенное число рабочих мест для изготовления данной детали в планируемом периоде; степень однородности технологии наладок рабочих мест.

При ***подетальной форме*** участки специализируются на законченном изготовлении одной или нескольких однородных групп деталей. При этом в пределах одного участка сосредоточивается разнотипное оборудование для выполнения всех или почти всех операций по изготовлению деталей.

В состав механического цеха, помимо металлургического оборудования, являющегося основной ступенью производственного процесса, входят следующие вспомогательные участки:

- инструментально-раздаточная кладовая;
- кладовая приспособлений и абразивов;
- отделение заточки инструмента;
- мастерская по ремонту приспособлений и оснастки;
- ремонтное хозяйство по ремонту оборудования;
- складское хозяйство (для металла, заготовок, готовых деталей, вспомогательных материалов);
- бюро технического контроля;
- служба по сбору, переработке и удалению отходов.

Количество, состав оборудования вспомогательных и обслуживающих подразделений устанавливаются по объему работ, выполняемых в них, или по нормативам соответствующей отрасли.

Проектируемый состав вспомогательных участков цеха зависит от степени централизации вспомогательных работ по предприятию в целом. Любой вспомогательный участок должен быть предусмотрен в производственной структуре цеха, если эти вспомогательные функции централизованно не выполняются или выполняются не полностью.

Пути совершенствования работы механических цехов определяются общими тенденциями развития машиностроения. Создание новых высокопроизводительных и точных машин и приборов повышает требования к точности обработки деталей, чистоте их поверхности, стабильности признаков качества в партии одинаковых деталей. В то же время стремление

к снижению затрат на производство обязывает сокращать трудоемкость механической обработки. Решение этой задачи идет по пути как организации производства наиболее точных заготовок, максимально приближающихся по форме и размерам к форме и размерам готовой детали, так и совершенствования самой механической обработки.

На практике совершенствование механической обработки осуществляется на отечественных предприятиях посредством технического перевооружения и, в первую очередь, с заменой старого изношенного оборудования и создания комплексно механизированных и автоматизированных участков и цехов. Совершенствование технологии механической обработки идет по пути снижения удельного веса черновых операций, все более широкого использования процессов электрообработки, ультразвуковой обработки, электрофизических и электрохимических методов обработки, лазерной обработки и т.д. На смену металлам приходят композиционные материалы, пластические массы и т.п.

Основным направлением развития машиностроения в мировой практике является автоматизация производственных процессов. Страны с высокооплачиваемой рабочей силой идут по пути внедрения гибких производственных систем и создания заводов-автоматов на основе роботизации. Передовые машиностроительные заводы мира разрабатывают и внедряют непрерывные процессы на основе микроэлектроники, биотехнологии, генной инженерии с использованием экстремальных условий (сверхнизкие или сверхвысокие температуры и давления) в замкнутых безотходных циклах автоматизированного производства.

7.3. Организация сборочного производства

Сборочное производство является заключительной стадией изготовления машиностроительной продукции, включающей, кроме собственно сборки, цеха окраски, отделки, испытаний, сварки, упаковки.

Сборочные цеха в этой стадии являются ведущими, так как кии завершают цикл изготовления изделий и определяют сроки выпуска продукции на предыдущих стадиях, оказывают значительное влияние на ритмичность производства на предприятии. Важной особенностью сборочных цехов является то, что на этане сборки стоимость незавершенного производства приближается к предельной величине — себестоимости готовой продукции. Поэтому сокращение длительности цикла сборки обеспечивает не только ускорение оборачиваемости оборотных средств, но и наиболее эффективное использование производственных площадей.

Технология сборки предусматривает соединение и обеспечение правильного взаиморасположения и взаимодействия деталей и сборочных единиц. В цехах единичного и мелкосерийного производства наряду с чисто сборочными операциями могут выполняться и другие технологические операции (дополнительная механическая обработка деталей, слесарно-

пригоночные операции и т.п.). С технологической точки зрения различные сборочные операции имеют много общего, что позволяет использовать универсальную технологическую оснастку, типовые технологические процессы и формы организации сборочных процессов. Кроме того, создаются благоприятные условия для внедрения поточных методов организации. Сборочные процессы характеризуются высоким удельным весом ручных работ и, как правило, применением несложного технологического оборудования. Специфика сборочных процессов позволяет широко использовать средства механизации и существенно затрудняет автоматизацию сборочных операций. Специализация рабочих и уровень их квалификации часто определяется спецификой сборки определенного вида продукции. Поэтому освоение новых видов продукции связано с приобретением определенных навыков и опыта.

Сборочный процесс может осуществляться в следующих вариантах:

— сборка под механическую обработку (сборочные единицы проходят операции расточки, фрезерования);

— узловая сборка (сборочные единицы входят в изделие);

— сборка под сварку;

— общая сборка (окончательная);

— сборка под испытания (тестирование изделия при различных режимах работы).

Трудоемкость сборочных работ составляет от 20 до 60% общей трудоемкости изготовления изделий, в то же время длительность цикла самой сборки невелика. Надо отметить, что уровень организации сборочных работ дает представление об организационно-техническом уровне всего производства.

Сборочные цеха различаются по ряду признаков (рис. 7.4).

Основные формы организации сборочного процесса в наибольшей степени соответствуют типу производства. Технология сборки в цехах *единичного и мелкосерийного производства* предусматривает объем доделочных и пригоночных работ. Здесь используется металлорежущее оборудование и транспорт универсального назначения, создаются участки или рабочие места для слесарной обработки деталей.

В цехах *среднесерийного производства* доделочные и пригоночные работы или ликвидируются, или сводятся к минимуму. Процесс сборки дифференцируется, поэтому возможна специализация рабочих мест. При сборке узлов и изделий используются поточные методы или их элементы, повышается степень оснащенности технологических процессов и применение автоматизированного оборудования. Значительно снижается при этом удельный вес сборочных работ в общей трудоемкости и сокращается длительность цикла сборки.

В цехах *крупносерийного и массового производства* сборка ведется на основе взаимозаменяемости деталей. Технологические процессы максимально дифференцируются, широко применяются средства механизации и автоматизации, организуется моточная сборка, оснащенная

высокопроизводительным оборудованием и транспортными средствами.

В зависимости от характера выпускаемой продукции и типа производства организация производственного процесса сборки может быть представлена так:

- единичная или бригадная сборка;
- серийная или операционная сборка;
- поточная сборка.

При *единичной форме* сборки рабочий-сборщик или бригада собирает изделие от начала до конца на одном рабочем месте.

При *операционной форме* сборки производственный процесс расчленяется на операции, которые выполняются на специализированных рабочих местах: работа осуществляется партиями или сериями.



Рис. 7.4. **Классификация сборочных цехов**

Поточная форма организации сборки характеризуется более глубоким расчленением процесса сборки на операции, их последовательным выполнением на специализированных рабочих местах, на поточных линиях, часто с использованием конвейеров. При этом сборка может быть стационарной (когда предмет труда находится неподвижно на рабочем месте, передвижение по линии от одного стенда к другому осуществляет рабочий) и подвижной (предмет труда передвигается непрерывно, а рабочий находится на одном месте).

Для выбора организационной формы сборки необходимо определить следующие показатели.

1. Производственная мощность сборочного цеха ($\ddot{I}\,\grave{I}_{\ddot{i}}$):

$$ПМ_c = A \cdot t / Ч \cdot ФВ,$$

где А — годовой объем производства изделий, ед.; t — трудоемкость сборки одного изделия, чел/час; Ч — число одновременно работающих сборщиков; ФВ — среднее фактическое время работы одного рабочего места в году, час.

2. Потребная площадь сборочного цеха (S):

$$S = \sum_1^n A_i \cdot T_i \cdot q / ФВ,$$

где $Ò_i$ — длительность производственного цикла сборки *i*-го изделия, час; *q* — площадь, необходимая для сборки *i*-го изделия, м^2.

3. *Число рабочих, выполняющих сборку* (Ч):

$$Ч = \sum t_i \cdot A / ФВ$$

где $\sum t_i$ — суммарная трудоемкость сборки изделий по операциям, час.

Производственная структура сборочных цехов включает основные и вспомогательные участки. К основным участкам относятся участки узловой сборки, общей сборки, участки регулировки и испытания изделий, электромонтажные участки, участки исправления дефектов, слесарно-механические и малярные участки.

Участки испытаний организуются в крупных цехах серийного и массового типов производства. Участки исправления дефектов, как правило, создаются в цехах единичного и мелкосерийного типов производства. К вспомогательным участкам относятся участки комплектации, инструментальные, ремонтные, упаковки и сдачи готовой продукции.

При разработке проектов сборочных цехов учитываются особенности, связанные с характером изготовляемой продукции: конструктивные (габариты, вес, сложность, материал, точность, взаимозаменяемость и др.); технологические (число операций, метод обработки, разряд работ, характеристики технологического оборудования, оснастки и др.); организационные (программа выпуска, способ сочетания операций, показатель организованности процессов сборки и др.).

Основными направлениями совершенствования работы сборочных цехов являются:

- повышение уровня механизации и автоматизации сборочного процесса;
- повышение уровня специализации и концентрации сборочных работ;
- сокращение пригоночных работ за счет применения селективной сборки, основанной на предварительной сортировке (селекции) деталей на размерные группы и последующем соединении деталей определенной размерочной группы;
- повышение блочности конструкции изделия и взаимозаменяемости деталей.
- роботизация сборочных работ.

Вопросы для самопроверки

1. По каким признакам классифицируются литейные цеха?
2. Какие режимы работы приняты в литейных цехах?
3. Каковы основные особенности литейного производства?
4. Каковы элементы производственной структуры литейного цеха?
5. Чем определяется производственная мощность литейного цеха?
6. Каковы особенности кузнечного производства?
7. Какие основные признаки классификации кузнечных цехов Вам известны?
8. Какие участки входят в состав кузнечных цехов?
9. Какие показатели рассчитываются при организации кузнечного производства?
10. Каковы основные пути совершенствования кузнечного производства?
11. В чем состоят особенности механической обработки деталей?
12. Каким образом классифицируются механические цеха и их основные участки?
13. Какие показатели определяются при обосновании производственной структуры механического цеха?
14. Каковы основные направления совершенствования механической обработки?
15. Какие варианты сборочных работ Вы знаете?
16. Какие показатели рассчитываются при выборе организационной формы сборки?
18. Каковы основные пути совершенствования сборочных работ механического цеха?
19. По каким признакам классифицируются сборочные цеха?

Тестовые задания

1. К предметам труда в литейном производстве не относятся:
а) формовочные материалы;
б) флюсы, модификаторы;
в) стальные слитки;
г) скрап, ферросплавы.
2. Плановый годовой объем производства составляет 50 000 т продукции, площадь пода печи 10 м2, ремонты печи занимают 30 суток в году (из 365 сут.), съем продукции с 1 м2 площади пода печи — 50 т в сутки.
3. Потребное количество нагревательных печей в кузнечном цехе равно:
а) 6;
6)3;
в) 9;
г) 4.
3. Суммарная масса материалов для хранения составляет 50 000 т,

продолжительность хранения — 7 сут., грузонапряженность пола склада — 5 т/м^2, площадь склада используется на 60%, режим работы склада непрерывный (365 дней в году). Потребная площадь склада кузнечного цеха равна:

а) 320 м^2;

б) 480 м^2;

в) 240 м^2;

г) 160 м^2.

4.Предметно-замкнутые участки, поточные линии механических цехов характерны:

а) для мелкосерийного и единичного производства;

б) для массового производства;

в) для среднесерийного производства;

г) для крупносерийного производства.

5.Фактическое время работы сборщиков составляет 280 сут. в году, плановый годовой выпуск продукции — 10 000 ед., трудоемкость сборки одного изделия — 5 чел/час, работа трехсменная. Необходимое количество сборщиков равно:

а) 6;

б) 9;

в) 5;

г) 8.

Глава 8
ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В результате освоения материала главы 8 студент должен:

знать

• основы организации материально-технического обеспечения, складского ремонтного, энергетического и транспортного хозяйства предприятия;

уметь

• рассчитывать основные технико-экономические показатели вспомогательных служб предприятия;

владеть

• методами анализа работы подразделений, обеспечивающих функционирование предприятия.

8.1. Организация материально-технического обеспечения производства

Успешность функционирования промышленного предприятия в значительной степени определяется уровнем организации обеспечения его материально-техническими ресурсами, что связано с высокой (до 50—70%) долей затрат на сырье и материалы и общих затратах предприятия на производство и реализацию своей продукции.

Материально-техническое обеспечение производства (МТОП) представляет собой закупку материально-технических ресурсов с целью удовлетворения потребностей предприятия в необходимых ему средствах производства.

Реализация указанной выше цели предполагает выполнение службой МТОП следующих функций:

- планирования потребности в различных видах материальных ресурсов;
- изыскания источников удовлетворения этой потребности;
- обоснования форм снабжения предприятия;
- нормирования запасов материальных ресурсов;
- оформления договоров с поставщиками;
- организации завоза, хранения, учета и выдачи материальных ресурсов.

Планирование потребности в материальных ресурсах. Под потребностью в материальных ресурсах понимается их количество, необходимое для обеспечения изготовления заданного объема продукции.

Основой данного планирования являются объем планируемого производства, номенклатура используемых в производстве материалов и технически обоснованные нормы расхода этих материалов в расчете на единицу готовой продукции. При этом учитывается предполагаемое изменение остатков материальных ресурсов на складах предприятия (если

эти остатки увеличиваются, то и потребность в материальных ресурсах растет и наоборот). При определении потребности в материальных ресурсах; в стоимостном выражении учитываются также действующие: (или перспективные) цены на отдельные виды ресурсов.

В зависимости от учета имеющихся на предприятии запасов г материалов различают брутто- и нетто-потребности в материалах.

Брутто-потребность - это потребность в материалах на плановый период без учета запасов на складе или в производстве; *нетто-потребность* — потребность в материалах на плановый период с учетом наличных запасов. Она определяется как разность между брутто-потребностью и наличными запасами материалов на данный момент времени.

Потребность в материалах для выполнения производственной программы ($М_{пп}$) определяется по формуле

$$M_{пп} = \sum_{i=1}^{n} N \cdot K_i ,$$

где N — норма расхода материалов на одно изделие; $К_i$; — количество изделий, подлежащих изготовлению; n — номенклатура изделий, изготавливаемых из данного вида материалов.

Стоимость материалов, подлежащих приобретению ($С_м$), определяется по формуле

$$C_м = M_{пп} \cdot Ц_i$$

где $Ц_i$ — цена материала.

Определив свою потребность в материально-технических ресурсах, предприятие должно решить вопрос об источниках покрытия этой потребности. Речь идет об изучении рынка сырья, материалов, энергоносителей и т.п. Предприятию необходимо иметь, возможно, полную информацию об имеющихся на рынке сырье и материалах, их качественных характеристиках, соответствии требованиям покупателя.

Необходимую информацию предоставляют общедоступные источники: газеты, радио, телевидение, Интернет, выпускаемые торгово - промышленными палатами и поставщиками специализированные журналы и каталоги, обзоры конъюнктуры рынков, биржевые бюллетени, технические справочники и др. Более полные сведения можно получить при непосредственном контакте производителями, поставщиками, при посещении выставок, ярмарок.

Па основе расчетов потребности в материалах и результатах изучения ситуации на рынке предприятие должно решить вопрос: покупать материалы или пытаться самому их произвести (если конечно у предприятия есть для этого технические возможности).

Самостоятельное производство комплектующих снижает зависимость предприятия от колебаний рыночной конъюнктуры и является наиболее надежным. Однако производитель, специализирующийся на их выпуске, может обеспечить более высокое качество и низкую цену. В любом случае принятию того п. in иного решения должно предшествовать сопоставление

затрат на закупку материалов и затрат на организацию собственного их производства.

Проиллюстрируем на конкретном примере процесс выработки решения.

Пример 8.1

Предположим, предприятие нуждается в конкретном изделии. При организации собственного производства этого изделия переменные затраты составят 15 тыс. руб. М.I одно изделие, а совокупные постоянные издержки будут равны 340 тыс. руб. В то же время необходимые изделия можно приобрести у поставщика но цене 17 тыс. руб. за ед.

Найдем количество комплектующих *(n),* которое обеспечивает равенство издержек по двум вариантам, из уравнения:

$$15n + 340 = 17n; \quad n = 170 \text{ øò} .$$

Это означает, что если потребность предприятия в изделиях превышает 170 шт., целесообразно организовать собственное производство. При потребности менее 170 шт. следует производить закупки па стороне.

Существует несколько форм обеспечения предприятия материально-техническими ресурсами:

- через аукционы и конкурсы;
- на товарно-сырьевых биржах;
- посредством спонсорства;
- посредством прямых связей с поставщиками;
- путем собственного производства.

Конкретную форму (метод) обеспечения материально-техническими ресурсами предприятие выбирает исходя из особенностей ресурса, продолжительности его получения, числа предложений, качества и цены ресурса и других факторов. При определении формы обеспечения предприятия ресурсами следует изучать надежность поставщика и уровень конкурентоспособности выпускаемой им продукции. При заключении с поставщиками контрактов (договоров) следует помнить о необходимости отражения в них количественных и качественных показателей, конкретных форм поставок, сроков, штрафных санкций и др.

Организация снабжения предприятия ресурсами может иметь три варианта: централизованные, децентрализованные и смешанные закупки.

Централизованный вариант закупок характерен тем, что все функции снабжения сосредоточиваются в одном отделе. Этот вариант обладает рядом преимуществ. Так, совокупная потребность всех подразделений предприятия может быть достаточно большой и может побудить поставщика к предоставлению разнообразных льгот при закупке (скидки с цены), транспортировке и т.д. Кроме того, облегчается контроль за выполнением обязательств по закупкам, снижаются общие издержки на осуществление снабженческого процесса (транспортные, складские расходы, затраты на размещение заказов). Централизация снабженческих функций позволяет также экономить средства на исследованиях рынка и всегда иметь достоверные сведения о его состоянии. Выполнение квалифицированными

специалистами функций снабжения обеспечивает профессиональное принятие решений и экономию времени.

Децентрализация снабжения предусматривает самостоятельное осуществление закупок служащими производственных подразделений. При этом на закупки тратится меньше времени, так как отсутствует делегирование полномочий.

Для крупных предприятий с многочисленными направлениями производства, территориально удаленными друг от друга и выпускающими различные виды продукции, характерны смешанные закупки. В этом случае производственные подразделения самостоятельно приобретают необходимые им материальные ресурсы, а отдел материально-технического снабжения на уровне предприятия вырабатывает единую политику закупок, координирует и контролирует процесс, осуществляет объемные закупки.

Процесс приобретения материально-технических ресурсов включает в себя составление заявок и их анализ, выбор поставщиков, размещение заказов и контроль их исполнения, оформление сделки.

Заявки на материалы содержат информацию о том, какие виды материалов, какое их количество и в какие сроки требуется предприятию. Заявки составляют сотрудники соответствующих функциональных подразделений предприятия. Заявки подвергаются *анализу* в службе материально-технического снабжения с участием специалистов из других подразделений. Цель анализа — проверка достоверности заявленных потребностей и поиск путей минимизации затрат на получение необходимых материалов надлежащего качества.

Выбор поставщиков осуществляется на основе изучения информации о возможных поставщиках материальных ресурсов. Выбираются поставщики, соответствующие принятым на предприятии критериям (цены, надежность, и т.д.).

Размещение заказов оформляется документально заключением контракта между поставщиком и потребителем материальных ресурсов. В контракте приводится характеристика заказываемого материала, финансовые условия, количество поставляемого материала, порядок и сроки поставки и т.д. *Контроль за исполнением контракта* осуществляет служба материально-технического снабжения: сделка считается завершенной тогда, когда все ее условия выполнены и заказанные материалы поступили на предприятие. Завершение сделки оформляется документально.

Полученные материалы размещаются для хранения на складах предприятия и подготавливаются к выдаче в производство — в цеха, на участки.

Прием поступающих на предприятие материально-технических ценностей осуществляется на складе по накладной, содержащей сведения о количественных и качественных характеристиках материалов: реквизиты поставщика и покупателя, сведения о товаре — сорт, артикул, количество мест, масса брутто, нетто, вид упаковки, количество упаковочных листов, цена, сумма. В документе отмечаются также дата отправки груза, номер

путевого листа, пункты погрузки, разгрузки и перевалочные пункты. Товарно-транспортная накладная заполняется поставщиком и сопровождает товарную партию в течение всего маршрута. Если перевозка товаров производится морским и речным транспортом, роль накладных выполняют коносаменты.

При отсутствии претензий со стороны покупателя в отношении количества, качества, комплектности, упаковки поступивших товаров оформляется приходный ордер.

Поступившие на склад предприятия материальные ценности учитываются в натуральном выражении открытием «Карточки учета материалов».

Обеспечение цехов предприятия материальными ресурсами производится в соответствии с режимом и нормами производственного потребления каждого вида материалов. При этом отдел материально-технического снабжения устанавливает порядок их отпуска и доставки со склада к месту потребления.

Потребность каждого цеха в определенном материале ($П_м$), рассчитывается по формуле

$$П_м = \sum_{i=1}^{n} Q \cdot N$$

где Q — установленный на плановый период объем производства; N — норма расхода материала на единицу продукции (работ); n число наименований видов продукции (работ), на которые расходуется данный материал.

В цехах с периодическим (не ежедневным) поступлением материалов появляется необходимость создания производственного запаса материалов (3) определяемого из выражения

$$З = СР \cdot t\,,$$

где СР — среднесуточный расход материала данного вида; t — интервал времени между поставками материала, сут.

Для планового снабжения материалами производственных цехов, участков используется *лимитная карта* (на основе расчета максимального количества материальных ресурсов на определенный период времени (квартал, месяц)). Цеху (участку) выдается лимитная карта, по которой материалы получают со склада завода в пределах, предусмотренных картой. Расчет лимита материалов ($Л_м$) ведется по формуле

$$Л_м = П_м + З - О_м\,,$$

где $О_м$ — остаток материалов на складах на начало данного периода.

Сверхлимитный отпуск материалов оформляется соответствующим требованием.

В связи с производственной необходимостью возможна замена одного вида материала, для которого установлен лимит, другим, что должно быть согласовано с технологической службой и с главным инженером.

При закупках материально-технических ресурсов возможны *транзитные поставки* продукции, т.е. минуя базы и склады снабженческо-сбытовых организаций, и *складские поставки,* когда снабжение осуществляется со складов оптовика. При складском снабжении потребитель несет дополнительные расходы на складскую переработку, хранение и доставку продукции со складов и баз оптовика.

Производственные запасы предприятия. Современный уровень организации материально-технического обеспечения отечественных предприятий предопределяет, как правило, формирование определенных запасов товарно-материальных ценностей, страхующих предприятия от колебаний на товарных рынках, снижающих их зависимость от поставщиков материальных ресурсов.

Производственные запасы — это материальные ресурсы, ожидающие использования в процессе производства.

Следует иметь в виду, что создание запасов требует значительных затрат. Это, прежде всего, замороженные в запасах финансовые ресурсы; расходы на содержание складских помещений, закупки специального оборудования, оплату труда персонала; контроль и учет складских остатков. Вместе с тем дефицит запасов на предприятии может привести к затратам, связанным с простоем производства; несвоевременным выполнением заказа; с потерей сбыта (когда заказчик обращается за покупкой в другую фирму).

Производители вынуждены создавать запасы на предприятии, что позволяет своевременно обеспечивать производство материальными ресурсами, производить переработку сырья в готовую продукцию оптимальными партиями, обеспечивать потребности покупателей в полном объеме.

В зависимости от целевого назначения производственные запасы предприятия подразделяются на три основные группы: текущие, страховые и сезонные запасы.

Текущие запасы представляют собой количество материально-технических ресурсов, имеющихся на предприятии между двумя очередными поставками этих ресурсов. Естественно, но максимальный размер этих запасов имеет место в момент поставки, а минимальный (практически нулевой) в момент, непосредственно предшествующий очередной поставке материалов. График движения текущих запасов приведен на рис. 8.1. Текущие запасы призваны обеспечить непрерывность производственного процесса между поставками материалов.

Страховые запасы предназначены для обеспечения непрерывности производственного процесса в случае непредвиденных обстоятельств (задержка поставок в пути, поставка товаров ненадлежащего качества и в ненадлежащем количестве, непредвиденное изменение интенсивности потребления). В нормальных условиях работы предприятия величина страхового запаса постоянна.

Сезонные запасы создаются на предприятиях, где процесс производства, потребление ресурсов или их транспортировка носят сезонный

характер. Например, это доставка материально-технических ресурсов в районы Крайнего Севера, производство, переработка, хранение сельскохозяйственной продукции. График движения сезонных запасов представлен на рис. 8.2.

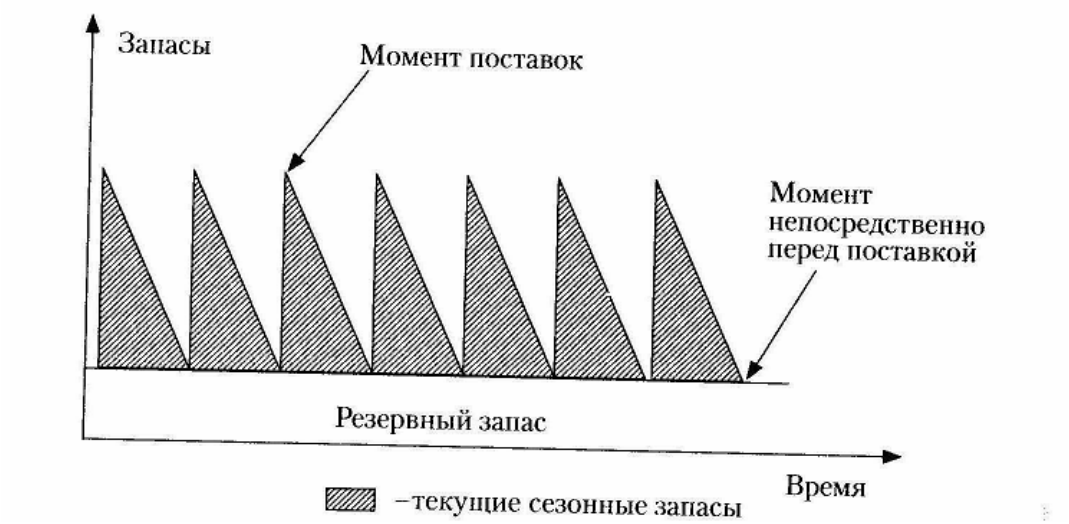


Рис. 8.1. **График движения текущих запасов**

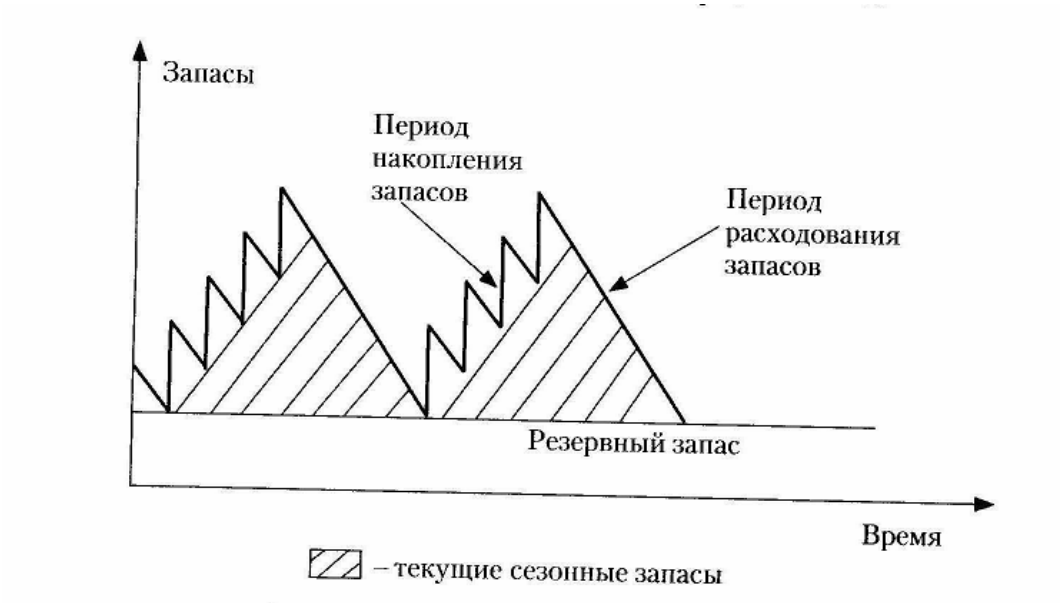


Рис. 8.2. **График движения сезонных запасов**

Общая норма производственных запасов по всем видам материальных ресурсов в сутках $\left(\sum Ç\right)$ складывается из трех видов запасов:

$$\Sigma З = З_Т + З_{СТ} + З_С ,$$

где $З_Т; З_{СТ}; З_С$ - запасы текущие, страховые и сезонные соответственно.

Всеми работами по обеспечению материальными ресурсами на предприятиях занимается отдел (служба) материально-технического снабжения. В его составе обычно выделяются следующие группы (бюро):

нормирования и планирования обеспечения ресурсами, организации работы с поставщиками ресурсов, управления запасами, обеспечения подразделений предприятия ресурсами, анализа эффективности использования ресурсов.

Важным аспектом коммерческой деятельности предприятия является ***формирование хозяйственных связей*** по поставкам материальных ресурсов. Работа по формированию таких кооперационных отношений включает в себя комплекс организационных, экономических, правовых, финансовых моментов между поставщиками и потребителями.

При организации хозяйственных связей особое значение имеет правильный выбор поставщика. Такому выбору предшествует тщательный анализ потребностей предприятия в ресурсах и возможностей их удовлетворения на рынке.

Изучается информация о потенциальных поставщиках, способных удовлетворять спрос потребителя.

На окончательный выбор поставщика влияют следующие основные факторы:

- качество закупаемых материалов;
- цена закупаемых материалов;
- надежность поставщика в части выполнения своих обязательств;
- деловая репутация поставщика.

При прочих равных условиях предпочтение следует отдавать местным поставщикам, экономя тем самым на транспортных расходах.

Если закупки материалов планируется осуществлять с нового рынка, предприятия обычно пользуются услугами посреднических организаций, за определенную плату подыскивающих для предприятия потенциальных поставщиков.

Распространенной практикой размещения заказов на поставку крупных партий материально-технических ресурсов являются конкурсные торги (тендеры). При этом размещение заказов предприятий с участием государственного капитала в соответствии с законодательством большинства стран может осуществляться только через конкурсные торги.

Правовые отношения участников хозяйственных связей регулируются ГК РФ и соответствующими ему нормативными актами. Основным документом, определяющим взаимоотношения поставщика и потребителя, является ***договор купли-продажи.*** Такой договор включат в себя:

- реквизиты договора;
- предмет договора и характеристику продукции (количество, номенклатуру, качество и комплектность);
- сроки поставки продукции;
- условия поставки продукции (обязанности продавца и покупателя, момент перехода нрава собственности);
- цену продукции;
- форму и порядок расчетов, сроки платежей;
- дополнительные условия; условия расторжения договора;
- форс-мажорные обстоятельства;

- ответственность сторон за несоблюдение условий договора;
- прочие условия.

В настоящее время самым распространенным видом договора в коммерческой практике предприятий является договор поставки, что связано с его более детальной урегулированностью в правовом отношении.

Договор поставки определяется как договор, в соответствии с которым поставщик-продавец, осуществляющий предпринимательскую деятельность, обязуется передать в обусловленный срок производимые или закупаемые им товары покупателю для использования в предпринимательской деятельности или в иных целях, не связанных с личным, семейным и иным подобным использованием. К договору поставки применяются правила о договоре купли-продажи, если иное не предусмотрено законодательством или договором.

Целесообразно предусматривать в договоре гарантии выполнения его условий. Это могут быть залог, банковская гарантия, поручительство. Однако предприятия не часто прибегают к этим средствам обеспечения выполнения обязательств.

В последнее время с развитием информационных технологий предприятия используют технологию электронных сделок через Интернет, включающую все традиционные этапы подготовки и осуществления договора купли-продажи продукции.

Традиционная отечественная практика закупок (особенно до перехода на рыночные отношения) сопровождалась, как правило, накоплением предприятиями излишних запасов материально-технических ресурсов «на всякий случай». Вместе с тем в экономически развитых странах получили распространение прогрессивные системы снабжения *«Kanban»* и *«Just in time»,* ориентированные на конкретные потребности производства.

Система «Kanban», «карточка», была разработана и реализована в Японии фирмой «Toyota». Сущность данной системы заключается в том, что снабжение всех производственных подразделений предприятия происходит в том количестве и к такому сроку, которые необходимы для выполнения заданий этих подразделений. Подразделения жестко связаны конкретным заказом подразделения-потребителя и оптимизируют свою деятельность в рамках этого заказа. Производственный план формируется каждый день, и это позволяет гибко реагировать на изменения рыночной конъюнктуры.

В карточке производственного заказа указывается количество деталей, которое должно быть изготовлено на предшествующем производственном участке; в карточке отбора — количество деталей, которое должно быть взято на предшествующем участке обработки. Каждый предыдущий по технологической цепочке участок работает в соответствии с поступившим по карточке заказом. Данная система предполагает сотрудничество с ограниченным кругом поставщиков на долговременной основе.

Анализ опыта применения системы *«Kanban»* известными машиностроительными фирмами показывает, что она дает возможность существенно уменьшить запасы предприятий: производственные запасы —

на 50%, товарные запасы — на 8%.

Система «Justin time»-, «точно в срок», предполагает поставку ш обходимых материальных ресурсов к месту их производственного потребления в требуемом количестве и в нужное время, минуя промежуточные склады. Это позволяет свести нежелательные запасы к минимуму.

При этой системе задание доводится до последнего звена производственной цепи — склада готовой продукции — минуя другие подразделения предприятия. От склада готовой продукции задание последовательно поступает в подразделения, осуществляющие операции на предшествующих стадиях технологического цикла. Производитель не имеет законченного плана и графика работы и связан с конкретным заказом потребителя. Детализация планов производится непосредственными исполнителями работ **с** учетом объема полученного задания и сроков его исполнения.

Система *«Just in time»* предполагает сотрудничество с единственным источником снабжения на основе долговременного контракта. Закупки осуществляются, как правило, мелкими партиями. Главное требование к поставщику — обеспечение высокого качества поставляемой продукции, так как продукция в основном поступает в производственное потребление «с колес».

Использование методов *«Kanban»* и *<<Just in time»,* как свидетельствует мировой опыт, позволяет существенно снизить запасы предприятия, сократить длительность производственного цикла, повысить гибкость производства.

8.2. Организация складского хозяйства

Преобладающая часть материально-технических ресурсов предприятия проходит через склады, которые занимают значительную долю, как заводской территории, так и общей длительности производственного цикла. Эти обстоятельства делают складское хозяйство важнейшей частью любого предприятия.

Практически на любом промышленном предприятии часть территории отводится под прием, выгрузку, хранение, переработку, погрузку и отправку грузов. Для выполнения таких работ необходимы грузовые площадки и платформы с подъездными путями, специально оборудованные и оснащенные технологическими средствами пункты взвешивания, сортировки и т.д. Эти объекты инфраструктуры предприятия представляют собой склады.

Склад — это комплекс зданий, сооружений и устройств, пред-назначенный для приемки, размещения и хранения поступивших грузов (товаров), подготовки их к потреблению и отпуску потребителям.

В настоящее время складирование рассматривается не просто как изолированный комплекс операций хранения и грузопереработки, а как

эффективное средство управления запасами и продвижения материальных потоков в логистической цепи поставок предприятия. При этом склады используются только в тех случаях, когда они объективно необходимы и реально позволяют снизить общие издержки.

Основными задачами складского хозяйства являются:

• организация постоянного и бесперебойного снабжения производства соответствующими материальными ресурсами;

• обеспечение количественной и качественной сохранности материальных ресурсов;

• комплектование деталей и других материальных ресурсов, подбор, дозировка и прочие операции подготовительно-заключительного характера.

Сложное складское хозяйство современного промышленного предприятия можно классифицировать по ряду признаков (табл. 8.1).

Таблица 8.1

Классификация складов предприятия

Признак	Виды складов
Характер хранимых материальных ресурсов	**Материальные** (принимают, хранят и выдают в производство различные материалы); подчиняются отделу материально-технического снабжения. **Производственные** (обеспечивают производственный процесс предметами и средствами труда); подчиняются производственно-диспетчерскому отделу. **Инструментальные** (принимают, хранят и выдают цехам все виды инструментов и приспособлений); подчиняются инструментальному отделу. **Склады запасных частей** (хранят и отпускают различные детали, узлы для ремонта); подчиняются отделам главного механика, главного энергетика, начальникам отделов автоматизации и механизации и др. **Сбытовые** (принимают, хранят и отпускают готовую продукцию предприятия); подчиняются отделу сбыта
Масштаб деятельности	**Центральные** (общезаводские), обслуживающие все предприятие и занимающие отдельную площадь на территории завода. **Межцеховые** (обслуживают группу цехов, использующих одинаковые материальные ресурсы). **Цеховые** (обслуживают определенный цех и занимают его производственную площадь)
Техническое устройство	**Открытые** (площадки под открытым небом, оборудованные ограждениями, эстакадами, освещением, охраной, сигнализацией и т.п.); на этих складах хранятся материалы, не подверженные воздействию окружающей среды). **Полуоткрытые** (площадки под навесами); используются для хранения материалов, которые необходимо защищать от осадков). **Закрытые** (отапливаемые и не отапливаемые, с естественным и искусственным освещением)

Организация работы складов. Работа складов организуется в соответствии с технологическими картами, в которых расписан технологический процесс грузопереработки. Карта содержит перечень основных операций, порядок, условия и требования к их выполнению, данные о составе необходимого оборудования и приспособлений, составе бригад и расстановке персонала. В карте указывается последовательность и основные условия выполнения оперший при выгрузке грузов, их приемке по количеству и качеству, способы пакетирования и укладки на поддоны, в штабеля, на стеллажи, а также режим хранения, порядок контроля за сохранностью, порядок их отпуска, упаковки и маркировки.

Работа складов промышленных предприятий включает в себя следующие основные операции:

— приемка материалов;

— хранение материалов;

— учет материальных ценностей;

— контроль за расходованием материальных ценностей.

При ***приемке материалов*** проверяется как их количество, так и их качество. В приемке участвуют работники складов и специалисты, имеющие дело с принимаемыми ценностями. Например, в приемке оборудования принимают участие работники отдела главного механика, в приемке основных материалов для производства продукции — работники отдела технического контроля. На складах проверяют, насколько количество и качество поступающих материалов соответствуют сопровождающим документам (накладным, счетам-фактурам, спецификациям).

На принятые (прошедшие входной контроль) материалы составляют приходные ордера (приемочные акты). На забракованные материальные ценности составляются оперативно-технические акты, служащие в дальнейшем основанием для предъявления поставщикам рекламаций. Непринятые материалы поступают на ответственное хранение до получения указаний от поставщика об их дальнейшем использовании. В случае функционирования автоматической системы управления производством (АСУП) со склада передается сводка о поступлении материала в вычислительный центр завода.

Хранение материалов. За каждой группой товарно-материальных ценностей на складах закрепляется определенное место. При этом важно обеспечить: удобство выполнения приемных и отпускных операций; механизацию и автоматизацию загрузки, погрузки и перемещений материалов; сохранность их количества и качества; противопожарную безопасность; наиболее полное использование площади и кубатуры складских помещений.

Учет материальных ценностей призван отражать их наличие и движение. Осуществляется с помощью учетных карт, в которых отражаются величины установленных минимального, максимального и страхового запасов; наличие, поступление и расход. Об уровне запаса сообщается соответственно отделу материально-технического снабжения,

инструментальному отделу или другому подразделению завода.

Контроль за расходованием материальных ценностей. Отпуск материалов со складов заводским потребителям осуществляется на основании наряда, в котором отражается количество определенных материалов, поставляемых в определенные сроки тому или иному потребителю. Наряд подкрепляется так называемым отборочным листом, в соответствии с которым на складе ведется комплектация партии материалов для выдачи и ш отправки по заявке потребителя.

Отпуск материалов цехам осуществляется по лимитным картам, в пределах установленного месячного лимита. Когда лимит использован полностью, дальнейший отпуск материалов прекращается (цех может получить необходимый материал лишь с разрешения директора предприятия).

Контроль складских операций должен включать:

• обеспечение своевременной выдачи материалов из общезаводских складов в межцеховые, из межцеховых в цеховые и из цеховых непосредственно на производственные участки;

• проверку правильности учета и движения материальных ценностей по складам;

• выявление и предупреждение случаев сверхнормативной выдачи материалов цехам;

• проверку правильности установленных размеров всех видов запасов и «точек заказа»;

• выявление причин и размеров потерь материальных ценностей на складах.

Степень эффективности складского хозяйства предприятия в значительной степени определяет техническое оснащение складов. Можно выделить четыре группы средств технического оснащения складов:

1) средства для хранения материальных объектов (платформы, стеллажи и т.п.);

2) подъемно-транспортные устройства (мостовые краны, кран-балки вилочные погрузчики, конвейеры, монорельсы, электрокары, штабеллеры и др.);

3) тара (поддоны, контейнеры и т.п.);

4) измерительное оборудование (весы, счетчики, рулетки, штангенциркули и т.п.).

Определение потребной площади складов. Площадь любого склада можно разделить на три основные части:

• полезную (грузовую), занимаемую непосредственно материальными ценностями и устройствами для их хранения;

• оперативную (вспомогательную), предназначенную (ля приемки и отпуска грузов, сортировки, комплектования материальных ценностей, а также для проходов и проездов между штабелями и стеллажами, для размещения весовой и измеритель ной техники, служебных помещений;

• конструктивную, занимаемую лестницами, колоннами, перегородками, тамбурами, подъемниками и т.п.

Важным показателем эффективности использования складских помещений является соответствующий коэффициент:

$$K_{пи} = S_{пол} / S_{общ},$$

где $K_{пи}$ — коэффициент полезного использования площади склада; $S_{îá}$ и $S_{общ}$ — соответственно полезная и общая площади склада.

Необходимая полезная площадь склада рассчитывается следующими способами.

1. Для материалов, хранящихся на стеллажах:

$$S_{пол} = S_{СТ} \cdot n,$$

где $S_{СТ}$ — площадь, занимаемая одним стеллажом; n — количество необходимых стеллажей.

В свою очередь количество необходимых стеллажей (п) определяется по формуле

$$n = З_{СТ} / V \cdot r \cdot q,$$

где $З_{СТ}$ — максимальный запас материалов, хранящихся на стеллажах; V — объем стеллажа, м^3 (см^3); r — коэффициент заполнения объема стеллажа; q — плотность материала, т/м^3 (кг/см^3, г/см^3).

2. Для материалов, хранящихся в штабелях и емкостях:

$$S_{пол} = З_{ш} / H,$$

где $З_{ш}$ — максимальный запас материалов, хранящихся в штабелях (емкостях), т (кг); Н — допустимая нагрузка на 1 м^2 площади склада, т (кг).

Ширина прохода между стеллажами и штабелями устанавливается в пределах 0,6—0,9 м, при пользовании тележками — 1,1—1,2 м. Через каждые 20—30 м на складах должны быть сквозные проезды по ширине ворот. Площади служебных помещений складов (бытовых и конторских) рассчитываются исходя из нормы 2,5—6 м^2 на одного работника.

В настоящее время все большее распространение получают автоматизированные склады, в которых широко используются различные средства механизации и автоматизации складских операций: подвесные, ленточные и другие конвейеры, специальные штабелевочные краны. Кроме того, в этих складах для штучных заготовок и изделий применяется специальная транспортно-складская тара, а также средства для автоматизированного управления складом. Особую группу составляют механизмы, предназначенные для укладки грузов в стеллажах или укладки одного груза на другой.

8.3. Организация ремонтного обслуживания

Современные предприятия оснащены дорогостоящим и разнообразным оборудованием, установками, роботизированными комплексами, транспортными средствами и т.п. В процессе работы из-за износа и разрушения отдельных деталей снижается их производительность, точность и другие параметры.

Для компенсации износа и поддержания основных средств в нормальном, работоспособном состоянии требуются их систематическое техническое и ремонтное обслуживание.

Техническим обслуживанием принято называть комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности оборудования при его производственном использовании, но время ожидания, хранения и транспортировки.

Ремонт — это комплекс операций по восстановлению исправности, работоспособности или ресурса оборудования либо его составных частей посредством замены или восстановления изношенных деталей и регулировки механизмов.

О значении надлежащей организации содержания и ремонта оборудования можно судить по следующим показателям: годовые затраты на ремонт и техническое обслуживание оборудования па предприятиях составляют 10—25% его первоначальной стоимости, а их доля в себестоимости продукции достигает 6—8%; численность ремонтных рабочих колеблется в пределах 20—30% общей численности вспомогательных рабочих.

Главными задачами ремонтной службы предприятия следует считать:

—сохранение оборудования в технически исправном состоянии, обеспечивающем его высокую производительность и качество работы;

—сокращение времени на техническое обслуживание и ремонты оборудования;

—снижение затрат на ремонты и техобслуживание.

Для решения указанных задач на предприятиях создается ремонтная служба, типовая структура которой приведена па рис. 8.3.

Ремонтно-механический цех (РМЦ) является основной материальной базой ремонтной службы предприятия. Он комплектуется разнообразным универсальным оборудованием и высококвалифицированными рабочими. В этом цехе выполняются все наиболее сложные работы по ремонту оборудования, изготовлению и восстановлению сменных деталей, а также работы по модернизации оборудования.



Рис. ***83.*** **Структура ремонтной службы предприятия**

Капитальный ремонт производится в ремонтно-механическом цехе на специально оборудованных рабочих местах (стендах, площадках), а в случае тяжелого оборудования — непосредственно в цехах. В структуре ремонтно-механического цеха обычно выделяют технологические участки (станочный, слесарно-сборочный, заготовительный со складом, сварочный, термический), а также промежуточные склады, склад запасных частей и вспомогательных материалов, инструментально-раздаточную кладовую с заточным отделением. Организация и планирование работы ремонтно-механического цеха аналогична организации в механических цехах с единичным и мелкосерийным типом производства.

Ремонтно-строительные цеха создаются на крупных промышленных предприятиях и выполняют ремонт зданий и сооружений на территории завода. Подчиняются такие цеха отделу капитального строительства.

Электроремонтный цех осуществляет ремонт энергооборудования и подчиняется главному энергетику предприятия.

Цеховые ремонтные службы создаются в крупных основных цехах предприятия и подчиняются механикам этих цехов.

Конструкторскую и технологическую подготовку, материальное обеспечение, планирование и организацию работ по ремонтно-техническому обслуживанию и модернизации оборудования осуществляет в составе ремонтного хозяйства предприятия **отдел главного механика,** типовая структура которого представлена на рис 8.4.

Инспекторская группа осуществляет технический надзор за эксплуатацией и состоянием технологического оборудования (по видам, за исключением кранового), планирование и контроль выполнения планов его ремонта и технического обслуживания.



Рис. 8.4. Структура отдела главного механика

Группа учета оборудования осуществляет учет оборудования и его перемещения, отвечает за хранение и консервацию неустановленного (демонтированного) оборудования.

Группа запасных частей устанавливает номенклатуру, сроки службы, нормы расхода и лимиты на запасные детали и покупные материалы, планирует изготовление запасных частей и руководит складскими запасами деталей.

Группа смазочного хозяйства контролирует выполнение графика смазки оборудования; устанавливает лимиты на обтирочно-смазочные материалы и на сбор отработанного масла и его регенерацию.

Конструкторско-технологическое бюро осуществляет техническую подготовку ремонтных работ всех видов, включая модернизацию; обеспечивает комплектование альбомов чертежей и их хранение по всем видам оборудования.

Планово-производственное бюро планирует и контролирует работу ремонтно-механического цеха и цеховых ремонтных служб, осуществляет материальную подготовку ремонтных работ, составляет отчеты по выполнению планов ремонтных работ по заводу, производит анализ технико-экономических показателей ремонтной службы завода, выявляет непроизводительные затраты, разрабатывает мероприятия по их устранению.

Группа кранового оборудования осуществляет технический надзор за эксплуатацией и состоянием подъемно-транспортного оборудования, планирование и контроль выполнения планов его ремонта и технического обслуживания. На небольших предприятиях отдел главного механика обычно включает бюро ремонта, конструкторско-технологическое бюро и бюро энергетики, выполняющие функции отсутствующего на таких предприятиях

отдела главного энергетика.

Как было сказано выше, ремонт и техническое обслуживание оборудования на предприятиях осуществляются на двух уровнях: общезаводском и цеховом.

В зависимости от доли работ, выполняемых производственными цехами, РМЦ и цеховыми ремонтными службами различают три формы организации ремонта: централизованную, децентрализованную и смешанную.

При ***централизованной форме*** все виды ремонта, а иногда и техническое обслуживание, производятся силами РМЦ завода. Такая организация ремонта применяется на небольших предприятиях. Это, как правило, заводы единичного и мелкосерийного производства.

При ***децентрализованной форме*** все виды ремонта и обслуживания выполняются силами цеховых ремонтных служб, а РМЦ занимается изготовлением запасных частей, капитальным ремонтом и модернизацией особо важного оборудования. Данная форма ремонта в большей степени применима на предприятиях крупносерийного и массового производства с большим количеством оборудования в каждом цехе.

Смешанная форма организации ремонтных работ характерна тем, что наиболее сложные и трудоемкие работы (капитальный ремонт, модернизация оборудования, изготовление запасных частей и восстановление изношенных деталей) производятся силами РМЦ, а техническое обслуживание, текущий и средний ремонты, внеплановые ремонты — комплексными бригадами слесарей, закрепленными за участками.

Ремонтные работы желательно осуществлять без полной остановки производства. Это возможно при использовании агрегатного (узлового) или последовательно-агрегатного (последовательно-узлового) методов ремонта.

При ***агрегатном методе*** ремонта отдельные агрегаты (сборочные единицы) оборудования, подлежащие ремонту, демонтируются и отправляются в ремонт, а на их место устанавливаются запасные (оборотные), заранее отремонтированные или новые. Применение этого метода экономически целесообразно при ремонте большого числа единиц оборудования одинаковых моделей. При ***последовательно-агрегатном методе*** агрегаты, требующие ремонта, демонтируются и заменяются запасными не одновременно, а последовательно во время перерывов (обычно режимных) в работе оборудования. Этот метод применяется, для оборудования, имеющего ряд конструктивно обособленных элементов (агрегатов и модулей), которые могут быть отремонтированы и испытаны раздельно.

В условиях поточного и автоматизированного производства аварийный выход из строя отдельных агрегатов оборудования может привести к полной остановке работы целого производственного подразделения. Для предупреждения аварийных ситуаций организуется обязательное регулярное ***профилактическое обслуживание*** оборудования в нерабочее время, создается необходимый запас сменных быстроизнашивающихся частей. Плановый ремонт оборудования на поточных линиях и в автоматизированных

производствах выполняется в часы профилактики п нерабочие дни (смены или часы) агрегатным или последовательно-агрегатным методом.

При организации ремонтов и технического обслуживания оборудования возможны два принципиально разных подхода: осуществление ремонтных работ и соответствующего обслуживания после выхода оборудования из строя (поломка, авария и т.п.), либо проведение ремонтов и техобслуживания не дожидаясь выхода агрегатов из строя, т.е. в предварительном, планово-предупредительном порядке.

Системой ***планово-предупредительных ремонтов (ППР)*** является совокупность организационных и технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования, проводимых профилактически, по заранее составленному плану с целью предупреждения неожиданного выхода оборудования из строя, поддержания его в постоянной эксплуатационной готовности.

Сущность системы ППР заключается в проведении через определенное число часов работы оборудования профилактических осмотров и различных видов плановых ремонтов, чередование и периодичность которых определяются назначением агрегата, его особенностями, размерами и условиями эксплуатации.

Система ППР предусматривает проведение следующих работ: межремонтное обслуживание, периодические профилактические операции и плановые ремонты.

Назначение ***межремонтного обслуживания*** состоит в наблюдении за состоянием оборудования, правильной его эксплуатацией, своевременном регулировании механизмов и устранении мелких неисправностей, чистке и смазке. Все эти работы выполняются основными рабочими и дежурным ремонтным персоналом (слесарями, смазчиками, электриками) в нерабочие часы по заранее составленному графику, т.е. профилактически.

Правильная организация межремонтного обслуживания позволяет значительно удлинить сроки службы оборудования, сохранить высокое качество его работы, ускорить и удешевить плановые ремонты.

Периодические профилактические операции включают: промывку оборудования, замену масла, проверку оборудования на точность работы и осмотр.

Промывке подвергается оборудование, работающее в тяжелых условиях загрязненности и запыленности (станки, занятые обработкой чугуна, литейное оборудование). Промывка выполняется в нерабочее время, без простоя оборудования. Смена масла производится по специальному графику и обычно совмещается с осмотром и плановыми ремонтами. Проверка оборудования на точность имеет целью установить состояние оборудования, узлов, деталей, износ которых вызывает потерю точности. Они выполняются контролером отдела технического контроля (ОТК) с помощью ремонтного слесаря в нерабочее время. Осмотры оборудования производятся периодически по графику между плановыми ремонтами и сочетаются со сменой износившихся деталей и мелким ремонтом, без которого

оборудование нельзя эксплуатировать до очередного планового ремонта. Осмотры оборудования производит ремонтный персонал цеха во время технологических перерывов в его работе или в нерабочее время.

Существует три основных вида ППР: послеосмотровые, периодические и стандартные (принудительные) ремонты.

Система ***послеосмотровых ремонтов*** заключается в том, что сама необходимость ремонта, его срок, вид, содержание ремонтных операций определяются по результатам осмотров оборудования. Периодичность осмотров устанавливается, но ориентировочным данным о минимальных сроках службы ограниченного числа деталей оборудования. Данная система имеет недостаток в виде отсутствия исходных данных для планирования и подготовки к ремонту и, кроме того, требует значительных затрат времени на проведение частых осмотров.

Система ***периодических ремонтов*** характерна тем, что сроки и виды очередных ремонтов устанавливают, опираясь на знание сроков службы основных, деталей и узлов, а конкретное содержание ремонтных операций — по данным осмотров, предшествующих ремонту. Эта система широко используется в машиностроении, металлургии, в горной, текстильной, обувной и пищевой промышленности при ремонте технологического оборудования.

Система ***стандартных (принудительных) ремонтов*** состоит в том, что срок, вид и конкретное содержание очередного ремонта жестко фиксируются на основе знания сроков службы всех частей оборудования. Такая система обслуживания применяется по отношению к оборудованию, режим работы которого отличается высокой устойчивостью (энергоагрегаты, автоматические поточные линии).

Плановые ремонты в зависимости от содержания и трудоемкости подразделяются на текущие, средние и капитальные.

Текущий ремонт (малый) заключается в замене небольшого количества изношенных деталей и регулировании механизмов для обеспечения нормальной работы агрегата до очередного планового ремонта. Как правило, он проводится без простоя оборудования (в нерабочее время). В течение года текущему ремонту подвергается 90—100% технологического оборудования.

Средний ремонт заключается в смене или исправлении отдельных узлов или деталей оборудования. Он связан с разборкой, сборкой и выверкой отдельных частей, регулировкой и испытанием оборудования под нагрузкой. Этот вид ремонта проводится по специальной ведомости дефектов и заранее составленной смете затрат в соответствии с планом-графиком ремонтов оборудования. В течение года среднему ремонту подвергается 20—25% установленного оборудования.

Капитальный ремонт имеет целью полное восстановление исправности оборудования. Как правило, производятся ремонт всех базовых деталей и узлов, сборка, регулировка и испытание оборудования под нагрузкой. Так же, как и средний ремонт, капитальный ремонт выполняется по специальной ведомости дефектов, составленной при осмотре оборудования, а также по

смете затрат и в соответствии с планом-графиком, В течение года капитальному ремонту подвергается 10—12% установленного оборудования.

При капитальном ремонте восстанавливают предусмотренные ГОСТами и ТУ геометрическую точность, мощность и производительность оборудования на срок до очередного планового среднего или капитального ремонта.

Система планово-предупредительных ремонтов основана на нормативной базе, включающей в себя: ремонтный цикл, структуру ремонтного цикла, межремонтный и межосмотровой периоды, категорию сложности ремонта, трудоемкость ремонтных работ.

Ремонтный цикл представляет собой время работы оборудования от момента ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта или период между двумя последовательно выполняемыми капитальными ремонтами.

Ремонтный цикл измеряется оперативным временем работы оборудования, время простоя оборудования в ремонте в цикл не включается. Длительность ремонтного цикла определяется сроком службы основных механизмов и деталей, замена или ремонт которых могут быть осуществлены во время полной разборки оборудования. Износ этих механизмов и деталей зависит от многих факторов, основными из которых являются: тип производства (влияет на интенсивность использования оборудования); физико-механические свойства обрабатываемого материала (определяют интенсивность износа оборудования и его частей); условия эксплуатации (влажность, запыленность и загазованность); класс точности оборудования (определяет уровень требований к техническому состоянию оборудования); размеры оборудования.

Структура ремонтного цикла — это перечень и последовательность выполнения ремонтов и работ по техническому обслуживанию в период ремонтного цикла. Она может иметь следующий вид:

$$К_1 - О_1 - Р_1 - О_2 - Р_2 - О_3 - С - О_4 - Р_3 - О_5 - К_2,$$

где $К_1$ и $К_2$ - капитальные ремонты оборудования; $О_{1-5}$ - осмотры (техническое обслуживание); $Р_{1-3}$ - текущие (малые) ремонты; С — средний ремонт.

Ремонтный цикл состоит их межремонтных и межосмотровых периодов.

Межремонтный период представляет собой период времени между двумя очередными плановыми ремонтами оборудования. Например, между $К_1$ и $Р_1$ или между $Р_4$ и $Р_2$, $Р_2$ и С. Продолжительность межремонтного периода $\left(t_{i\,д}\right)$ находится из выражения:

$$t_{мр} = T_{рц} / n_T + n_c + 1$$

где $T_{рц}$ — длительность ремонтного цикла; n_T и n_c — количество текущих и средних ремонтов в течение ремонтного цикла.

Категория сложности ремонта характеризует степень сложности ремонта оборудования и его особенности. Чем сложнее оборудование, чем больше его размер и выше точность обработки на нем, тем сложнее ремонт, а, следовательно, и выше категория сложности.

На отечественных предприятиях машиностроения за единицу ремонтной сложности механической части традиционно принимается ремонтная сложность условного оборудования, трудоемкость капитального ремонта которого составляет 50 час, за единицу ремонтной сложности его электрической части — 12,5 час (1/11 трудоемкости капитального ремонта токарно-винторезного станка 1К62, которому присвоена 11-я категория сложности ремонта). Категорию любого другого станка данной группы оборудования устанавливают посредством сопоставления его с эталоном (в данном случае со станком 1К62).

Трудоемкость ремонтных работ того или иного вида определяется исходя из количества единиц ремонтной сложности и норм времени, установленных на одну ремонтную единицу. Количество единиц ремонтной сложности по механической части оборудования совпадает с категорией сложности. Следовательно, станок 1К62 по механической части имеет 11 ремонтных единиц, а по электрической части — 8,5 ремонтных единиц.

Нормы времени устанавливаются на одну ремонтную единицу пи видам ремонтных работ отдельно на слесарные, станочные и прочие работы.

Суммарная трудоемкость отдельного вида ремонтных работ (TP_i) определяется по формуле

$$TP_i = t_i \cdot n \cdot m \text{ ,}$$

где t_t — норма времени на одну ремонтную единицу по всем видам работ, нормо-час; n — количество ремонтных единиц; $\boldsymbol{m}$ — количество единиц оборудования данной группы.

Аналогично определяется трудоемкость по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонтам.

Организационно-техническая подготовка планово-предупредительных ремонтов. Комплекс работ, формирующий систему ППР, требует тщательной организационной и технической подготовки.

Организационная подготовка предполагает рациональную организацию проведения всех ремонтных работ и технического обслуживания. Для этого необходимо обеспечить названные работы их исполнителей сменными деталями и узлами, инструментами, оснасткой, подъемно-транспортным оборудованием. Качественная организационная подготовка позволяет сократить время простоев оборудования в ремонте и техническом обслуживании.

Техническая подготовка складывается из конструкторской и технологической подготовки. Конструкторская подготовка предполагает систематизацию технической документации по отдельным видам оборудования и оформления этой документации в виде комплектов

чертежей. По этим чертежам изготовляются сменные детали и узлы. Технологическая подготовка состоит в разработке технологии разборки и сборки оборудования, изготовления и восстановления деталей, в проектировании специального оборудования и оснастки для проведения ремонтных работ, а также в уточнении ведомости дефектов.

Ведомость дефектов составляется в течение одного из плановых осмотров перед средним или капитальным ремонтом. Данная ведомость корректируется в ходе разборки оборудования.

Основными направлениями совершенствования и повышения эффективности ремонтного хозяйства являются:

- внедрение прогрессивных технологий и форм организации работ, комплексная механизация и автоматизация процессов;
- применение современных средств технической диагностики состояния оборудования;
- обеспечение ремонтных работ запасными частями;
- восстановление изношенных деталей и их повторное использование;
- унификация и стандартизация элементов запасных частей;
- применение узлового и последовательно-узлового методов ремонта;
- совершенствование нормативной базы ремонтного хозяйства.

8.4. Организация энергетического хозяйства

Современные промышленные предприятия в процессе производства продукции потребляют значительные количества энергии и энергоносителей различных видов и параметров: электроэнергию, газообразное, жидкое и твердое топливо, горячую и холодную воду, пар, сжатый воздух, кислород, ацетилен и т.д. Поэтому для поддержания нормального хода производственного процесса на каждом предприятии требуется организация устойчивого энергоснабжения. Эта задача возложена на энергетическое хозяйство предприятия.

Основными задачами энергетического хозяйства являются:

1) бесперебойное обеспечение предприятия, его подразделений и рабочих мест всеми видами энергии, с соблюдением, установленных для нее параметров — напряжения, давления, температуры и др.;

2) рациональное использование энергетического оборудования, его ремонт и обслуживание;

3) эффективное использование и экономное расходование в процессе производства всех видов энергии.

К основным видам энергии, используемой на промышленном предприятии, относятся:

– электрическая энергия;

– тепловая и химическая энергия твердого, жидкого и газообразного топлива;

– тепловая энергия пара и горячей воды;
– механическая энергия.

К энергоресурсам относятся:
– электрический ток;
– натуральное топливо;
– природный и сжиженный газ;
– пар различных параметров;
– сжатый воздух разного давления;
– горячая вода и конденсат;
– вода под давлением.

Названные энергоресурсы используются на предприятии и технологических процессах, в качестве двигательной силы, для освещения, отопления, вентиляции, для хозяйственно-бытовых нужд. При этом на разных стадиях производственного процесса могут использоваться различные виды энергии и энергоносителей.

Например, при нагреве под ковку и штамповку используется электроэнергия, газ и мазут; в процессе ковки и штамповки — пар под давлением 8—10 атм и сжатый воздух; при термообработке — электроэнергия, газ и мазут. При формовке и изготовлении стержней, при выбивке и очистке литья необходимы электроэнергия и сжатый воздух, в процессе плавки металла — электроэнергия (в электропечах), кокс (в вагранках). В механических цехах при металлообработке в основном применяется электроэнергия и сжатый воздух (в пневматической аппаратуре).

По характеру использования потребляемая энергия подразделяется на силовую, технологическую и производственно-бытовую.

Силовая энергия приводит в движение технологическое оборудование, подъемно-транспортные средства; технологическая служит для изменения свойств и состояния материалов (плавление, термообработка и т.д.); производственно-бытовая расходуется на освещение, вентиляцию, отопление и другие цели.

Затраты на потребляемую энергию на предприятиях весьма значительны: их доля в себестоимости продукции в настоящее время достигает 25—30%.

Энергоснабжение промышленного предприятия имеет три важных особенности.

1. Невозможность выработки энергии впрок («на склад»), что порождает необходимость потребления этой энергии одновременно с ее производством.

2. Неравномерность потребления предприятиями энергии в течение суток и в зависимости от времени года. Режим производства энергии в каждый отрезок времени зависит от режима ее потребления. Потребление энергии в производстве неравномерно по часам суток, дням недели, месяцам и сезонам года. Поскольку изменяется во времени потребность в энергии (спрос), соответственно должно изменяться и ее предложение (производство, закупка, отбор из внешней сети энергоснабжения).

3. Недопустимость перебоев в энергопитании технологического оборудования. Подобные сбои могут привести к дезорганизации производственного процесса, резкому снижению объемов и качества выпускаемой продукции, к авариям, а то и к полной остановке производства.

Технологически (функционально) в составе энергетического хозяйства предприятия выделяются три *подсистемы:*

• ***генерирующая*** (электростанции, котельные, насосные установки, газогенераторные и компрессорные станции и т.п.);

• ***распределительная*** (трубопроводы и сети, распредели тельные устройства, трансформаторные подстанции);

• ***потребляющая*** (энергоприемники основного и вспомогательного производства, непроизводственные потребители).

В зависимости от источников получения энергоресурсов энергоснабжение предприятия может быть организовано в трех *формах:*

• ***внешнее энергоснабжение*** (т.е. полное удовлетворение потребностей предприятия в энергии всех видов посредством закупок у специализированных поставщиков и посредников энергоснабжения);

• ***внутреннее энергоснабжение*** (если предприятие имеет технические возможности и считает экономически целесообразным самому обеспечивать себя энергией всех видов от собственных генерирующих установок и станций);

• ***смешанное (комбинированное) энергоснабжение*** (когда часть энергоносителей предприятие получает со стороны от территориальных систем и сетей, а другую часть — от собственных генерирующих установок и станций).

Последняя форма является в настоящее время наиболее распространенной.

Энергоресурсы в зависимости от условий формирования делятся на первичные и вторичные.

Первичные энергоресурсы — это ресурсы, приобретаемые предприятием на стороне или производимые самим предприятием на своих генерирующих установках и станциях.

Вторичные энергоресурсы — это различные энергоносители, получаемые в качестве побочной продукции или отходов основного производства (доменный, коксовый, конверторный газы, горячие газы промышленных печей, горячая вода после охлаждения нагревающихся элементов оборудования и т.п.).

Организационно энергетическое хозяйство делится на две части: общезаводскую и цеховую (рис. 8.5).

Во главе энергетического хозяйства крупного предприятия стоит ***главный энергетик,*** подчиняющийся главному инженеру (или главному механику) предприятия. В ведении главного энергетика, кроме приведенных на рис. 8.5 цехов, находится отдел главного энергетика (рис. 8.6).

Группа планово-предупредительных ремонтов планирует,

контролирует и учитывает выполнение всех видов ремонтных работ энергетического оборудования, инспектирует правильность эксплуатации этого оборудования. Она ведет паспортизацию и учет всех видов энергетического оборудования; устанавливает номенклатуру, сроки службы, нормы расхода и лимиты па запасные части и покупные материалы; планирует изготовление или закупку материальных ценностей для ремонта.

Техническая группа осуществляет руководство планово-предупредительным ремонтом энергооборудования и энергосетей, контроль их технического состояния и технический надзор .ta соблюдением правил эксплуатации, разрабатывает мероприятия по экономии топлива и энергии.

Группа энергоиспользования занимается нормированием расхода энергии и вопросами ее рационального использования. Она выполняет исследовательские работы по снижению расхода энергоресурсов, обеспечивает выполнение различного рода измерений, испытаний оборудования и сетей, обслуживание, проверку и ремонт контрольно-измерительных приборов.



Рис. 8.5. **Структура энергетического хозяйства предприятия**

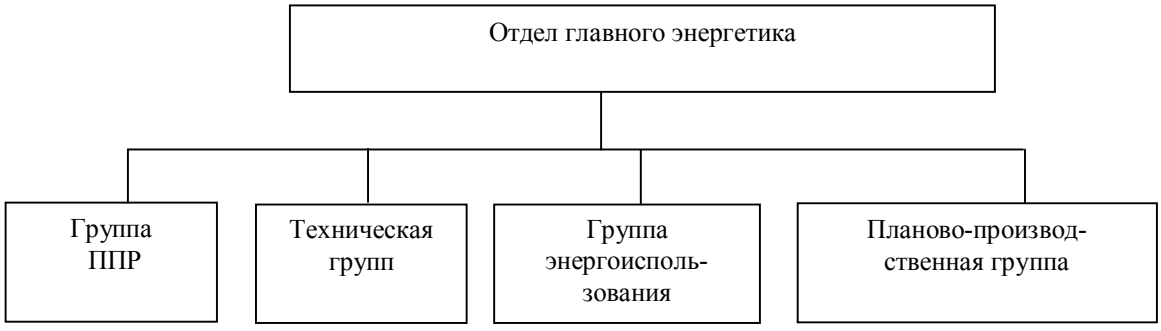


Рис. 8.6. **Структура отдела главного энергетика.**

Планово-производственная группа осуществляет планирование потребности предприятия в различных видах энергии и энергоресурсов. При этом планирование сводится к составлению энергетических балансов.

Планирование энергоснабжения предприятия. ***Топливно-энергетический баланс*** представляет собой документ, в котором представлены результаты расчетов потребности предприятия в энергоресурсах и источники покрытия этой потребности.

Как любой баланс, топливно-энергетический баланс содержит две основные части: расходную и приходную.

Расходная часть представляет собой план потребления энергии предприятием. Формирование расходной части баланса включает в себя:

• планирование потребности основного производства в топливе и энергии;

• планирование потребности в топливе и энергии обслуживающих цехов и хозяйств;

• определение затрат энергоресурсов, связанных с отоплением, освещением, вентиляцией, хозяйственно-бытовыми нуждами;

• расчет предполагаемых потерь энергии в сетях и преобразовательных устройствах;

• определение суммарного потребления энергии и топлива по предприятию в целом.

Приходная часть баланса является планом покрытия потребности предприятия в энергии. Она предполагает:

• определение объема энергоресурсов, производимых самим предприятием (расчет ведется по всем генерирующим установкам на основе их производственной мощности);

• планирование доли каждого собственного источника энергоснабжения в покрытии общей потребности предприятия в энергоресурсах;

• определение объема возможных вторичных энергоресурсов;

• определение объема энергоресурсов, которые необходимо закупить на стороне (или, если есть такая возможность, отпустить на сторону).

Планы энергоснабжения предприятия составляются на каждый квартал и год в виде рабочих балансов, а также суточных и квартальных графиков нагрузок. Топливно-энергетический баланс позволяет выяснить структуру энергопотребления предприятия, проследить изменение пропорций производства и потребления энергии, результаты перехода от одних энергоносителей к другим. Сопоставление балансов родственных предприятий одной отрасли позволяет оценить качество энергоиспользования и вскрыть резервы энергетического хозяйства предприятия

Энергобалансы бывают плановыми и отчетными.

Плановые энергобалансы предназначены для обоснования потребностей предприятия в энергии и топливе (расходная часть), для определения наиболее рациональных и экономичных источников покрытия этой

потребности (приходная часть). Основой для составления плановых энергобалансов служат удельные нормы расхода энергии и топлива, а также плановые задания по выпуску продукции основного производства.

Отчетные энергобалансы необходимы для контроля энергопотребления, анализа использования энергии и топлива, оценки качества работы энергоцехов.

Планирование энергоснабжения предприятия базируется па системе ***нормирования энергопотребления*** с использованием прогрессивных норм расхода различных энергоресурсов. Под прогрессивной нормой расхода энергии и топлива понимается минимально допустимый ее расход, необходимый для изготовления единицы продукции или выполнения единицы работы в наиболее рациональных условиях организации производства и эксплуатации оборудования.

Укрупненные нормы устанавливают расход энергии по цеху, участку, предприятию в целом. *Дифференцированные (удельные) нормы* устанавливают расход по отдельным агрегатам, на отдельные виды продукции, на единицу времени.

Технически обоснованные нормы устанавливаются трудоемким, но наиболее точным аналитическим методом. При использовании этого метода выявляются зависимости удельного расхода энергии по отдельным энергоприемникам от различных производственных факторов. *Опытно-статистические нормы* базируются на фактических расходах энергоресурсов за прошлый период времени, и связи с чем их нельзя рассматривать как прогрессивные нормы. Для приближения опытно-статистических норм к технически обоснованным следует при определении величины плановых удельных норм вносить коррективы в величины фактических удельных расходов, основываясь на предполагаемых изменениях в технологии и организации производства в планируемом периоде.

Общая плановая потребность предприятия в электроэнергии (Э) определятся по формуле

$$Э = B_{пл} \cdot P_{пл} + Э_{всп} + Э_{ст} + Э_{пот},$$

где $B_{пл}$ — плановый выпуск продукции в натуральном (или стоимостном) выражении, ед. (руб.); $P_{пл}$ — плановая норма расхода электроэнергии на единицу продукции, $кВт \cdot час$; $Э_{всп}$ — расход электроэнергии на вспомогательные нужды (отопление, освещение, вентиляцию и т.п.), $кВт \cdot час$; $Э_{ст}$ - планируемый отпуск электроэнергии на сторону, $кВт \cdot час$; $Э_{пот}$ — планируемые потери электроэнергии в сетях, $кВт \cdot час$.

Плановая потребность энергии по цехам определяется на базе удельных норм расхода технологической энергии на единицу продукции и объема производства.

Необходимое количество электроэнергии для технологических производственных целей ($Э_т$) рассчитывается по формулам

$$Э_T = W \cdot ФВ \cdot K_c ,$$

$$Э_T = ФВ \cdot \sum_{i=1}^{m} W cos\phi \cdot K_M ,$$

где W — суммарная мощность установленных электродвигателей, $êÂò - ÷àñ$; ФВ — фактическое время работы оборудования-потребителя электроэнергии за данный период времени, час; K_c — коэффициент спроса потребителей электроэнергии; $\cos\phi$ — коэффициент мощности установленных электродвигателей; $K_м$ — коэффициент машинного времени работы электроприемников; m — количество электроприемников.

Необходимое количество двигательной (силовой) электроэнергии для производственных целей ($Э_с$) определяется по формуле

$$Э_c = W \cdot ФВ \cdot K_З \cdot K_0 / КПД_{пс} \cdot КПД_э ,$$

где $K_з$ — коэффициент загрузки оборудования; $K_о$ — средний коэффициент одновременной работы потребителей энергии; $КПД_{пс}$ — коэффициент полезного действия питающей электрической сети; $КПД_э$ — коэффициент полезного действия установленных электромоторов.

Потребляемое количество электроэнергии на освещение ($Э_{осв}$) определяется по формулам

$$Э_{осв} = СВ \cdot M_{ср} \cdot ФВ \cdot K_0 / 1000 ;$$

$$Э_{осв} = N_{осв} \cdot S \cdot ФВ / 1000 ,$$

где СВ — число светильников (лампочек) на участке (в цехе, на предприятии), шт; $М_{ср}$ — средняя мощность одного светильника (лампочки), Вт; $N_{îñâ}$ — норма освещения 1 м^2 площади, Вт; S — площадь освещаемого здания (территории), м^2.

Расход пара на производственные цели определяется на основе удельных норм расхода соответствующего потребителя.

Расход пара на отопление ($П_о$) определяется в соответствии с формулой

$$П_0 = p \cdot \Delta t \cdot ОП \cdot V / j \cdot 1000 ,$$

где р — расход пара на 1м^3 здания при разности наружной и внутренней температур в $1^0 C$, ккал/ч; Δt — разность наружной и внутренней температур отопительного периода, °С; ОП — время отопительного периода, час; V — объем здания (по наружному обмеру), $ì^3$; j — теплосодержание пара (540 ккал).

Расход топлива на производственные нужды ($Т_{пн}$) (термическая обработка металла, плавка металла, сушка литейных форм и т.д.) определяется по формуле

$$T_{пн} = P_{пр} \cdot B_{пл} / Кэ$$

где $Р_{пр}$ — норма расхода условного топлива на единицу выпускаемой продукции; $В_{пл}$ — выпуск продукции по плану; Кэ — калорийный эквивалент применяемого вида топлива.

Расход топлива на отопление производственных и административных зданий ($Т_о$) рассчитывается по формуле

$$T_0 = p_o \cdot \Delta t \cdot ОП \cdot V / 1000 \cdot ТС \cdot КПД_{ку},$$

где $р_0$ — норма расхода топлива на 1 $м^3$ здания при разности наружной и внутренней температур в ГС, ккал/час; ТС — теплота сгорания условного топлива (7000 ккал/кг); $КПД_{ку}$ — коэффициент полезного действия котельной установки (0,75).

Объем сжатого воздуха для производственных целей $(Q_{â})$ определяется по формуле

$$Q_в = 1{,}5\sum_{i=1}^{m} P_{св} \cdot К_в \cdot ФВ \cdot К_з$$

где 1,5 — коэффициент, учитывающий потери сжатого воздуха в трубопроводах, в местах неплотного их соединения; $Р_{св}$ — расход сжатого воздуха при непрерывной работе воздухоприемника, $м^3$/час; $К_в$ — коэффициент использования воздухоприемника во времени; $К_З$ — коэффициент загрузки оборудования; *m* — число наименований воздухоприемников.

Объем воды для производственных целей $(Q_{âîä})$ определяется по формуле

$$Q_{вод} = P_в \cdot С \cdot ФВ \cdot К_з / 1000,$$

где $Р_в$ — часовой расход воды на один станок, л; С — количество станков.

Основные технико-экономические показатели энергетического хозяйства.

1. Доля энергозатрат в себестоимости готовой продукции. В настоящее время энергетическая составляющая в себестоимости машиностроительной продукции в массовом производстве составляет 10—15%.

2.Себестоимость энергоносителей собственного производства.

3.Показатели использования энергооборудоания:

- коэффициент мощности $\cos\phi$;
- коэффициент спроса *($К_с$):*

$$K_c = K_ç \cdot \hat{E}_i,$$

где $\hat{E}_ç$ — коэффициент загрузки, показывающий долю фактической загрузки энергоприемников от максимально возможной (номинально присоединенной); K_o — коэффициент одновременности, показывающий какая часть всех установленных энергоприемников находится в работе.

4. Энерговооруженность труда. Данный показатель представляет собой количество использованной энергии (кВт-час, Мкал, т условного топлива) в расчете на 1 работника в год.

Все мероприятия по совершенствованию организации энергетического хозяйства можно объединить в пять групп (табл. 8.2).

Таблица 8.2

Пути совершенствования организации энергетического хозяйства предприятия

Группа мероприятий	Содержание
Технологические	Совершенствование конструкций изделий. Внедрение скоростных методов обработки металлов и нагрева заготовок. Применение прогрессивных методов получения заготовок (точное литье, штамповка, чеканка и т.п.). Сокращение брака, повышение выхода годного
Энергетические	Повышение экономичности выработки энергоносителей. Полное использование вторичных энергоресурсов. Замена дорогих энергоносителей более дешевыми. Снижение потерь энергоносителей.
Улучшение режима работы энергооборудования (повышение $\cos\phi$)	Повышение загрузки оборудования. Сокращение холостых ходов. Сокращение простоев нагревательного оборудования. Замена оборудования периодического действия на оборудование непрерывного действия. Механизация и автоматизация тепловых процессов и энергетических установок. Замена асинхронных двигателей на синхронные
Организационные	Рационализация контрольно-измерительного хозяйства. Технологическое нормирование энергопотребления. Организация первичного учета расхода энергоресурсов.
Общезаводские	Использование выделяющегося при производстве тепла для отопления цехов и служебных помещений (утилизаторы, экономайзеры, рекуператоры). Внедрение экономичных систем производственной вентиляции и промышленного водоснабжения. Использование энергосберегающих источников света.

8.5. Организация транспортного хозяйства

Работа современного промышленного предприятия связана с перемещением значительного количества разнообразных грузов, как за пределами, так и внутри завода. На предприятия доставляются материалы, топливо, комплектующие изделия и другие материальные ценности, а с предприятия вывозятся готовая продукция и отходы производства. Внутри предприятия с общезаводских складов осуществляется транспортировка в цехи материалов, комплектующих и других изделий; между цехами — заготовок, деталей, сборочных единиц; из цехов в соответствующие пункты назначения — готовой продукции и отходов. Внутри цехов заготовки, детали и сборочные единицы перевозятся между кладовыми и участками, с одного участка на другой, а на участках — между рабочими местами.

Функции транспортного хозяйства не ограничиваются только перемещением грузов. В ходе перевозок (особенно внутризаводских и внутрицеховых) нередко осуществляются определенные технологические процессы: остывание металла, усреднение химического и фракционного состава сыпучих материалов и т.п. Иными словами, транспортные операции являются частью производственного процесса и работа транспорта во многом определяет общую длительность производственного цикла, качество и себестоимость продукции.

На погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работах занято до трети рабочих предприятия; затраты на эти виды работ составляют от 3 до 10% себестоимости продукции.

Основные задачи транспортного хозяйства предприятия:

- бесперебойная транспортировка грузов, обеспечивающая ритмичность хода производства;
- обеспечение сохранности перемещаемых предметов;
- полное использование транспортных средств;
- минимизация транспортных расходов.

Решение данных задач обеспечивается посредством рациональной организации транспортного хозяйства, четкого планирования работы транспорта, обоснованного выбора транспортных средств, механизацией и автоматизацией погрузочно-разгрузочных работ. На предприятиях используют различные виды транспортных средств (табл. 8.3).

Классификации транспортных средств промышленного предприятия

Признак	Состав
Вид транспорта	Железнодорожный. Автомобильный. Водный. Трубопроводный. Электротранспорт. Подъемно-транспортные средства. Специальный (технологический)
Принцип действия	Непрерывного действия (конвейеры, рольганги, транспортеры). Периодического действия (железнодорожный, автомобильный, погрузчики, самоходные тележки и т.п.)
Направление перемещения грузов	Горизонтальный. Вертикальный (лифты, подъемники). Горизонтально-вертикальный (мостовые краны, погрузчики). Наклонный (монорельсовые и канатные дороги, конвейеры)

Транспортное хозяйство предприятия объединяет общезаводское и цеховые подразделения.

Общезаводское транспортное хозяйство включает транспортные магистрали (рельсовые и безрельсовые пути со средствами оснащения, сигнализации и т.д.), объекты транспортной инфраструктуры (боксы для хранения техники, пункты технического обслуживания и ремонта, центры хранения и ремонта транспортной тары и т.п.), подвижной состав и тяговые средства (прицепы и прицепы, буксировщики, электрокары, автомобили н др.)

Общезаводской рельсовый, а также безрельсовой электро- и автотранспорт предприятия, независимо от места его использования, концентрируется в общезаводском транспортном хозяйстве, оборудованном местами и устройствами для хранения техники, ее зарядки (заправки), технического обслуживания и ремонта.

Внутрицеховой транспорт находится в ведении того цеха, где он применяется. Для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств специального (технологического) транспорта в цехах могут создаваться специализированные подразделения. Техническое обслуживание и ремонт этих средств могут также выполнять общезаводские специализированные подразделения (например, подчиненные отделу главного механика) или ремонтные базы цехов (участки механиков цехов).

Внешние перевозки осуществляются главным образом транспортом общего использования, внутризаводские — транспортным хозяйством предприятия. Ввоз и вывоз грузов с территории предприятия через внешние подъездные пути осуществляется, как правило , большегрузным автомобильным и железнодорожным транспортом. При этом согласуются: тип, количество, порядок и сроки подачи автопоездов, железнодорожных составов групп вагонов на подъездной путь завода; организация маневрирования, погрузочно-разгрузочных работ и приемо-сдаточных

операций. Точное соблюдение единого технологического процесса и графиков работы обеспечивает сокращение простоя подвижного состава под погрузкой и выгрузкой, ускорение обработки прибывающих и отправляемых грузов.

Все внутризаводские и часть внешних грузоперевозок осуществляются транспортом предприятия. Для внешних грузоперевозок используется автомобильный транспорт большой и средней грузоподъемности. Для межцеховых грузоперевозок применяется рельсовый транспорт (обычно при производстве крупногабаритной и крупнотоннажной продукции), автомобильный транспорт малой (реже средней) грузоподъемности, средства безрельсового электротранспорта (электробуксировщики с прицепными тележками и электрокары) и специальный (технологический) транспорт.

Для внутрицеховых грузоперевозок используются разнообразные средства безрельсового электротранспорта и подъемно-транспортные машины (электропогрузчики, мультикары) и специальный (технологический) транспорт.

Виды используемых на предприятии транспортных и погрузочно-разгрузочных средств зависят от типа и масштаба производства, а также от характера выпускаемой продукции. В крупносерийном и массовом производстве широко применяется специальный (технологический) транспорт непрерывного действия. При условии равномерного грузопотока в течение рабочего и постоянных точек погрузки-выгрузки используются непрерывного транспорта в виде различных конвейеров и монорельсовых путей с электрическими тельферами. В поточном производстве в качестве средств межоперационного транспорта используются конвейеры различной конструкции. На автоматических поточных линиях (станочных и других) применяются специальные встроенные транспортные устройства (транспортные роторы и конвейеры, автооператоры, кантователи и т.д.).

На предприятиях единичного и серийного производства в обрабатывающих и сборочных цехах применяются электрические мостовые краны, кран-балки с тельферами, консольные краны, мультикары. В дополнение к универсальным подъемно-транспортным средствам для оснащения цехов со специфическим производством часто требуются специальные подъемно-транспортные устройства, приспособления и тара (например, в литейных цехах для перемещения формовочных земель, форм, жидкого металла). В гибких производственных системах создаются транспортно-накопительные подсистемы, в которых используются специальные автоматические устройства (промышленные роботы-загрузчики, роботы-штабеллеры, роботокары, поворотные столы-перегружатели, транспортеры и т.п.).

Материальной базой транспортного хозяйства предприятия является **транспортный цех,** типовая структура которого представлена на рис 8.7.

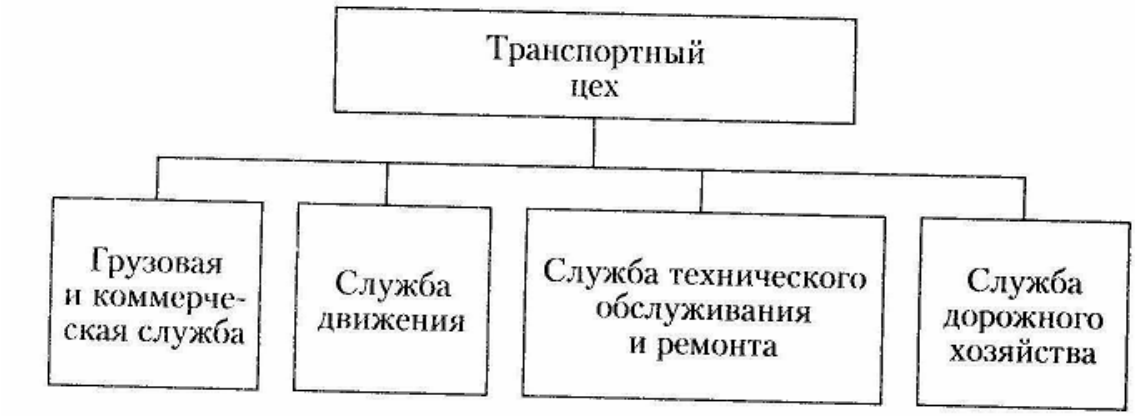


Рис. 8.7. **Структура транспортного цеха предприятия.**

Грузовая и коммерческая службы курируют погрузочно-разгрузочные операции, ведут учет поступающих и отправляемых грузов, оформляют перевозочные документы и расчеты с внешними перевозчиками.

Служба движения осуществляет приемку и отправку подвижного состава, подачу под погрузку и выгрузку на погрузочно-разгрузочных пунктах.

Служба технического обслуживания и ремонта отвечает за содержание и ремонт подвижного состава и подъемно-транспортных средств, за обеспечение запасными частями и горюче-смазочными материалами.

Служба дорожного хозяйства ведает содержанием и ремонтом заводского дорожного хозяйства, включая транспортные магистрали, инженерные сооружения, средства связи и сигнализации, дорожную разметку и указатели.

Оперативное управление работой транспортного хозяйства осуществляет дежурный диспетчер, взаимодействующий с дежурным диспетчером предприятия. При наличии на предприятии централизованной службы логистики (управления цепью поставок) транспортное хозяйство входит в ее состав.

На средних и крупных промышленных предприятиях обычно создается транспортный отдел (рис. 8.8), объединяющий несколько хозрасчетных единиц по видам транспорта и подчиняющийся заместителю генерального директора по общим вопросам или по маркетингу и сбыту.

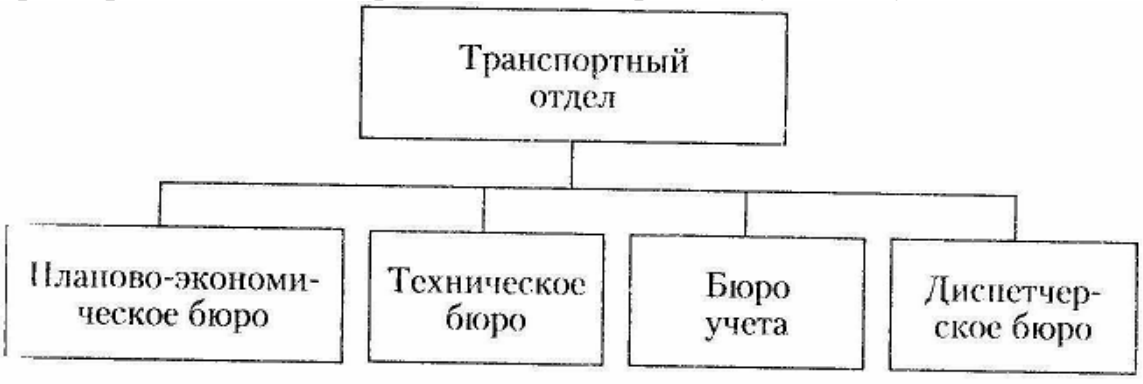


Рис. 8.8. **Структура транспортного отдела предприятия.**

Планово-экономическое бюро разрабатывает план производственно-хозяйственной деятельности (транстехплан), определяет грузооборот но заводу и объем погрузочно-разгрузочных работ, рассчитывает потребность в транспортных и погрузочно-разгрузочных средствах, потребность в кадрах и фонд заработной платы, составляет смету затрат по транспортному хозяйству и калькуляцию себестоимости на отдельные виды услуг.

Техническое бюро осуществляет техническую подготовку производства; разрабатывает транспортно-технологические схемы, обеспечивающие стыковку отдельных звеньев транспортной сети предприятия и технологического оборудования; формирует альбомы чертежей по каждому виду подъемно-транспортного оборудования для изготовления запасных частей и проведения ремонтных работ.

Бюро учета ведет паспортизацию всех видов транспортных средств, осуществляет бухгалтерский учет и отчетность по работе транспортного хозяйства.

Диспетчерское бюро осуществляет оперативно-производственное планирование работы транспорта (составление квартальных, месячных и суточных планов перевозок, оперативное регулирование транспортных работ).

Перевозимые на предприятия грузы делятся на три основные группы.

1. Штучные грузы. Эта группа включает в себя грузы:

— тяжеловесные (оборудование, поковки, крупные слитки);

— тарно-упаковочные (ящики, контейнеры, рулоны, бочки и т.п.);

— длинномерные (более 3 м): трубы, круглый лес, пиломатериалы, сортовой и профильный прокат и др.;

— короткомерные (до 3 м): детали, заготовки и пр.;

— штучные массовые (до 50 кг): заготовки, детали, болванки и т.п.

2. Сыпучие грузы. В эту группу входят: песок, уголь, гравий, формовочные материалы и др.

3. Наливные (жидкие) грузы:

— химические жидкости;

— нефтепродукты и пр.

Необходимо отметить, что грузы каждой группы имеют определенные особенности перевозки, погрузки-выгрузки, хранения, требуют применения определенных способов транспортировки, технологии грузопереработки транспортно-складской тары. Эти особенности учитываются при выборе типа транспортных средств и организации их работы.

Организация транспортного обслуживания. Для бесперебойной доставки грузов необходимо обеспечить цеха предприятия достаточным числом соответствующих транспортных средств. Для расчета потребности в этих средствах и последующей организации их работы необходимо определить грузообороты, грузовые потоки и номенклатуру транспортируемых грузов.

Грузооборот — это количество грузов, перемещаемых на предприятии (или в цехе) за единицу времени (сутки, месяц, год) в тоннах.

Грузовой поток представляет собой количество грузов, перемещаемых между взаимосвязанными подразделениями предприятия (в тоннах за единицу времени).

Грузооборот предприятия складывается из грузооборотов цехов и складов и оформляется в виде шахматной ведомости (табл. 8.4), в которой учитываются все поступления и отправления грузов по каждому пункту (адресу).

Таблица 8.4

Шахматная ведомость грузопотоков

Отправитель	Получатель						
	Железнодорожная станция	Склад	Литейный цех	Кузнечный цех	Механический цех	Сборочный цех	Всего
Железнодорожная станция							
Склад							
Литейный цех							
Кузнечный цех							
Механический цех							
Сборочный цех							
Всего:							

Данные шахматной ведомости кладутся в основу разработки схем грузопотоков. ***Схема грузопотоков*** в графическом виде отражает направления движения грузов по отдельным пунктам обслуживаемой территории. Она отображается на плане территории, вычерченном в определенном масштабе, с указанием транспортных путей. Направление грузопотоков указывается стрелками, объем перевозимых грузов проставляется цифрами над линиями. Обычно грузопотоки разного объема изображают линиями разной толщины, а грузопотоки разного наименования (различающиеся по составу перевозимых грузов) — линиями разного цвета. Используя схему грузопотоков, можно выявить и устранить излишние пересечения, возвратные и встречные маршруты, сократить пути движения отдельных грузов, проверить соответствие грузонапряженности отдельных транспортных путей их пропускной способности.

Межцеховые перевозки осуществляют в соответствии с тремя основными схемами: маятниковой, кольцевой и циклической (цикловой).

Маятниковые маршруты устанавливаются между двумя пунктами и

могут иметь три варианта: одностороннее, двустороннее и веерное движение (рис. 8.9).

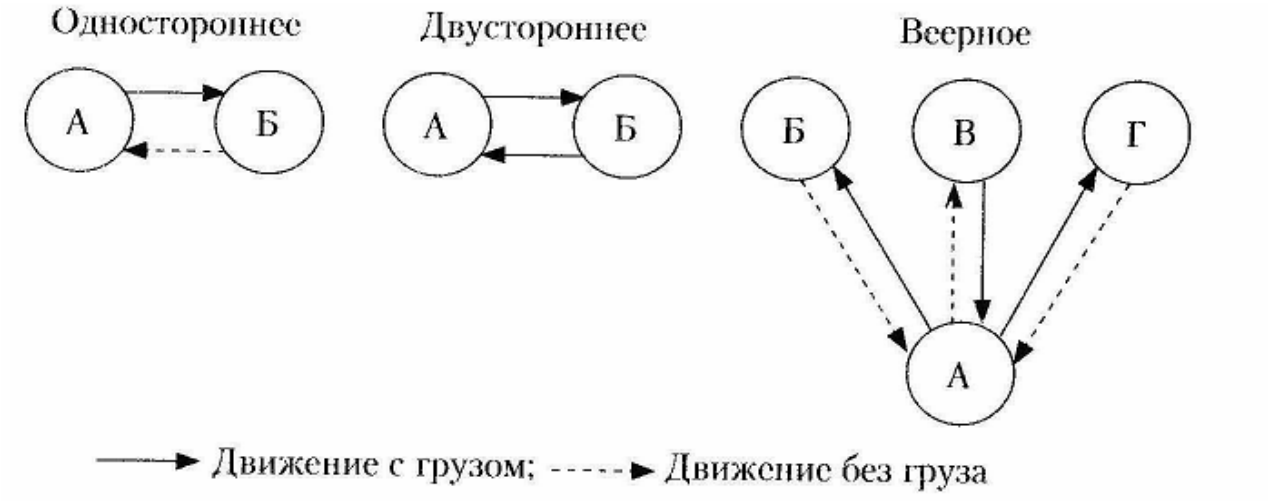


Рис. 8.9. **Варианты маятникового движения**

Кольцевые маршруты устанавливаются при обслуживании ряда пунктов, связанных последовательной передачей грузов от одного пункта к другому (рис. 8.10).

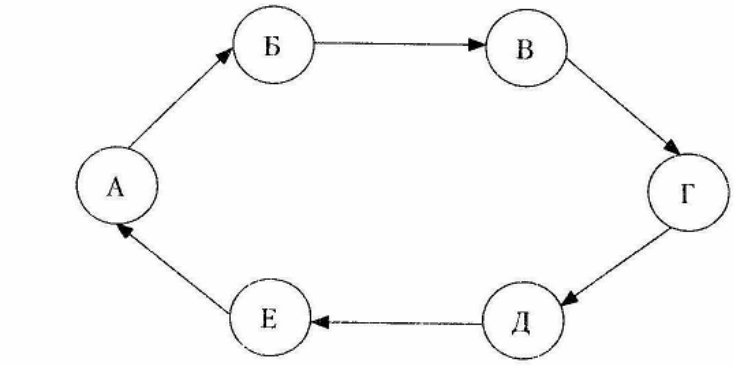


Рис. 8.10. **Схема кольцевого маршрута**

Циклические (цикловые) маршруты являются разновидностью кольцевых маршрутов и используются для обслуживания большого числа пунктов, расположенных на обширной территории. Эти маршруты представляют собой совокупность нескольких связанных между собой замкнутых кольцевых маршрутов, оснащенным пунктами передачи грузов с одного кольца на другое (без перевалки или с перевалкой грузов).

Следует отметить, что наиболее экономичным видом маршрутов являются маятниковые двусторонние, исключающие холостой пробег транспортных средств. Однако этот вариант организации движения применим в основном на небольших предприятиях.

На основе схемы грузопотоков и объема перевозок по каждой группе грузов выбирают транспортные средства и рассчитывают потребность в них.

Количество транспортных средств при маятниковой схеме $\left(N_{i\ \tilde{n}}\right)$ определяется по формуле

$$N_{мс} = Q_{сут} \cdot \left(t_1 + t_2 + t_3 + t_4\right) / 60 \cdot q \cdot K_{иг} \cdot ФВ$$

где Qrvr — суточный т-рузооборот, т; t_1 — время движения транспортного средства в оба конца, мин; t_2 — длительность одной погрузочной операции, мин; t_3 — длительность одной разгрузочной операции, мин; t_4 — время на непредвиденные (случайные) задержки (принимают обычно в размере 0,15 от *t\); q* — грузоподъемность (номинальная) транспортного средства, т; $K_{èã}$ — ноэффициент использования грузоподъемности транспортного средства (0,50—0,95 в зависимости от характера груза); ФВ — фактическое время работы транспортного средства, час.

Количество транспортных средств при кольцевой схеме $\left(N_{кс}\right)$ находится из выражения

$$N_{кс} = Q_{сут} \cdot \left(t_1 + t_2 \cdot n + t_3 \cdot m + t_4\right) / 60 \cdot q \cdot K_{иг} \cdot ФВ\ ,$$

где *n* — количество погрузок; ***m-*** количество разгрузок.

Количество конвейеров для перевозки штучных грузов $\left(N_{ê}\right)$ определяется по формуле

$$N_k = Q_{сут} \cdot L / 3{,}6 \cdot q \cdot V_k \cdot t_{см} \cdot K_{иф} \cdot ч\ ,$$

где *L* — шаг конвейера, м; 3,6 — постоянный коэффициент; *q* - масса одного транспортируемого изделия, кг; V_K — скорость движения конвейера, м/сек; t_{CM} — продолжительность смены, час; $K_{èô}$ — коэффициент использования фонда времени работы конвейера; ч — число смен в сутки.

Количество электрокар для внутрицеховых перевозок $\left(N_{ý}\right)$ находится следующим образом:

$$N_э = \left[Q_{см} \cdot \left(n+1\right) / q \cdot K_{нг} \cdot t_{см} \cdot K_{иф}\right] \cdot \left(2l / V + t_2 + t_3\right),$$

где $Q_{см}$ — грузооборот за смену; $\left(n+1\right)$ — среднее число передач партии деталей между операциями на склад и со склада за смену; *q* - грузоподъемность электрокары; $K_{иг}$ — коэффициент использования грузоподъемности электрокары; *l* — расстояние между двумя пунктами маршрута; $V_{ý}$ — скорость движения электрокары.

Организация и сменно-суточное планирование внутризаводских перевозок зависит от типа производства.

В мелкосерийном и единичном производстве отсутствуют устойчивые грузопотоки, в связи, с чем перевозки грузов осуществляются в основном по разовым маршрутам. При этом сменно-суточное задание составляется на основе поступивших от цехов, складов, служб предприятия заявок на перевозки. В соответствии со сменно-суточным заданием диспетчер выписывает водителям путевые листы или наряды. По отметкам в них

грузополучателей и грузоотправителей о времени прибытия и убытия транспортных средств диспетчер ведет учет и контроль выполнения водителями сменно-суточных заданий.

В серийном производстве грузопотоки более устойчивые, поэтому перевозки грузов организуются как по постоянным, так и по разовым маршрутам. На разовые маршруты цеха, склады и отделы накануне плановых суток подают транспортному цеху заявки на перевозку грузов (в счет месячного плана), которые должны быть выполнены в течение следующего дня. На основе этих заявок диспетчер составляет сменно-суточное задание по перевозке грузов на следующий день, указывая в нем, как распределяются транспортные средства по отдельным участкам работы и разовым маршрутам. На перевозки по постоянным маршрутам заявки не подаются, а транспортные средства работают по постоянному графику.

В крупносерийном и массовом производствах грузопотоки являются относительно устойчивыми. Это позволяет организовывать перевозку грузов по постоянным маршрутам, а работу транспортных средств — по постоянному графику (стандартный план межцеховых перевозок грузов).

Четкая организация транспортной работы невозможна без ***диспетчеризации,*** которая заключается в составлении графиков и сменно-суточных заданий по перевозке грузов, в оперативном регулировании и контроле за их выполнением.

В своей работе диспетчер транспортного хозяйства тесно связан с диспетчерской службой завода и диспетчерами цехов. К техническим средствам, которые он использует, относятся: диспетчерские табло, схемы, графики, радио- и телефонная связь, сигнализация и др.

Для характеристики использования предприятием транспортных средств и оценки эффективности транспортного хозяйства применяется ***система технике-экономических показателей.*** Рассмотрим их.

1. ***Коэффициент экстенсивной нагрузки транспортных средств ($К_э$):***

$$К_э = ФВ/КВ,$$

где ФВ — фактическое время работы транспортных средств в течение данного календарного периода времени (как правило, в течение года); КВ — календарное время.

2. Коэффициент использования пробега ($К_{ИП}$):

$$К_{ип} = L_r / (L_r + L_n)$$

где L_r — расстояние, проходимое транспортным средством с грузом; L_n — расстояние, проходимое транспортным средством порожняком.

3. ***Коэффициент использования грузоподъемности транс портного средства*** $(К_{иг})$***:***

$$К_{иг} = M / G$$

где М — масса одновременно перевозимого груза, т; G — грузо-подъемность транспортного средства, т.

4. ***Затраты, связанные с перевозками грузов и их доля* «*себестоимости готовой продукции.***

Пути повышения эффективности транспортного хозяйства предприятия:

• внедрение транспортно-складских систем с автоматической адресацией грузов, автоматизированных контейнерных площадок, средств непрерывного транспорта для межцеховых перевозок;

• улучшение технического обслуживания внутризаводского транспорта;

• совершенствование системы технико-экономического, оперативного планирования, нормирования и диспетчирования;

• внедрение современных подъемно-транспортных средств и оборудования, повышение уровня их механизации и автоматизации;

• внедрение контейнерных и пакетных перевозок;

• широкое использование стандартной сборно-разборной и мерной тары сквозного применения;

• организация систематического учета и анализа затрат на транспортно-грузовые работы.

Вопросы для самопроверки

1. В чем заключаются функции службы материально-технического снабжения предприятия?
2. Чем определяется объем потребности предприятия в материально-технических ресурсах?
3. Какие формы обеспечения предприятия материалами Вы знаете?
4. Какие факторы влияют на выбор поставщика материалов?
5. Каковы основные задачи складского хозяйства?
6. Какова методика определения потребной площади склада?
7. Каковы основные задачи ремонтного хозяйства предприятия?
8. Какие формы организации ремонта Вам известны?
9. Раскройте сущность планово-предупредительной системы ремонтов.
10. Каковы основные пути совершенствования ремонтного хозяйства?
11. Охарактеризуйте структуру энергохозяйства предприятия.
12. Что такое энергобаланс предприятия, какова его структура?
13. Какие методы расчета потребности предприятия в энергоносителях Вы знаете?
14. Каковы основные задачи транспортного хозяйства предприятия?
15. Каким образом классифицируются транспортные средства предприятия?
16. Что такое грузооборот и грузопоток?
17. Какие методы определения потребности предприятия в транспортных средствах Вы можете назвать?
18. Каковы основные направления совершенствования транспортного хозяйства предприятия?

Тестовые задания

1. Не относится к функциям материально-технического обеспечения производства:

а) планирование потребности в материальных ресурсах;
б) нормирование запасов материальных ресурсов;
в) оформление договоров с поставщиками;
г) реализация готовой продукции.

2. В наименьшей степени влияет на выбор поставщика материальных ресурсов:

а) качество поставляемых материалов;
б) цена поставляемых материалов;
в) организационно-правовая форма компании поставщика;
г) деловая репутация поставщика.

3. Материалы хранятся на складе на стеллажах. Площадь одного стеллажа — 10м2, максимальный запас материалов на стеллажах —120 т,
плотность материала, хранящегося на стеллажах — 0,8 т/м3, объем стеллажа — 20 м3, коэффициент усложнения объема стеллажа — 0,75. Полезная площадь склада должна быть равна:

а) 200 м2;
б) 100 и2;
в) 80 м2;
г) 300 м2.

4. Калорийный эквивалент топлива равен 0,9, норма расхода условного топлива на единицу выпускаемой продукции — 0,5 т, выпуск продукции по плану — 20 ед. Расход данного вида топлива (в условном выражении) на производственные нужды составляет:

а) 100 т;
б) 90 т;
и) 80 т;
г) 120 т.

5. Мостовые кран-балки, консольные краны используются преимущественно:

а) в крупносерийном производстве;
б) в часовом производстве;
в) в единичном и серийном производстве;
г) в поточном производстве.

Глава 9
ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

В результате освоения материала главы 9 студент должен:

знать

• задачи, виды, принципы, основы бизнес-планирования и календарного планирования на предприятии;

уметь

• рассчитывать производственную программу предприятия;

владеть

• основными методами производственного планирования.

9.1. Задачи, виды и принципы планирования

Эффективность производства во многом определяется качеством внутризаводского планирования. Стадия планирования как хронологически первая функция менеджмента непосредственно предшествует функции организации (и в первую очередь организации производства), и от уровня постановки плановой работы в определяющей степени зависят все конечные результаты производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

Планирование представляет собой комплекс работ по определению основных направлений и пропорций развития предприятия.

При планировании необходимо заблаговременно учесть все внутренние и внешние факторы, обеспечивающие благоприятные условия для функционирования и развития производства.

Производственное планирование решает следующие задачи:

• конкретизирует цели развития предприятия и его отдельных подразделений;

• определяет средства достижения поставленных целей;

• фиксирует сроки и последовательность реализации постав ленных целей;

• обеспечивает взаимоувязку между отдельными структурными подразделениями фирмы;

• обеспечивает увязку планирования с другими функциями управления предприятием;

• формирует систему стандартов и показателей для оценки результатов деятельности предприятия.

Потребность в планировании для предприятия определяется следующими причинами:

– наличием в составе предприятия многочисленных структурных подразделений, требующих взаимоувязки своей деятельности; наличием у предприятия целого ряда поставщиков и потребителей, что требует увязки их совместной деятельности;

– необходимостью учитывать достижения научно-технического прогресса;

– необходимостью осваивать и закрепляться на конкурентном рынке.

Планирование способствует использованию будущих благоприятных условий, проясняет возможные проблемы и риски, способствует обеспечению предприятия необходимой информацией, обеспечивает рациональное использование ресурсов, повышает степень координации действий и ответственности в организации.

Содержание и условия планирования в российских предприятиях с переходом на рыночные отношения существенно изменились (табл. 9.1).

Таблица 9.1

Сравнительная характеристика планов до и после перехода на рыночные отношения

Признак	До перехода на рыночные отношения	После перехода на рыночные отношения
Лицо, утверждающее план	Вышестоящая организация (как правило, соответствующее министерство)	Само предприятие
Возможность корректировки плана в ходе то выполнения	Очень ограниченная	Имеется
Ресурсы для выполнения плана	Выделяются государством (министерством)	Изыскиваются самим предприятием
Последствия невыполнения плана	В основном административные (выговора, снятие с работы, исключение из партии и т.п.)	В основном экономические (потеря прибыли, сокращение доли рынка, банкротство)
Обязательность разработки планов	Обязательно	Необязательно
Отчетность о выполнении планов	Перед вышестоящей организацией	Отсутствует

В настоящее время роль планирования постоянно возрастает, что связано с влиянием факторов, представленных в табл. 9.2.

Таблица 9.2

Факторы, определяющие повышение роли планирования

На макроэкономическом уровне	На микроэкономическом уровне
Повышение степени общественного разделения труда	Концентрация производства
Рост доли коллективного (общественного) потребления	Диверсификация производства
Неспособность одного механизма свободного рынка обеспечить макроэкономическую устойчивость национальной экономики	Ускорение темпов научно-технического прогресса
Рост масштабов воздействия человека на окружающую среду	Переориентация предприятий с производства на сбыт продукции
Учащение возникновения чрезвычайных ситуаций	Развитие акционерной формы собственности
Обострение глобальных проблем современности	Необходимость выхода на внешний рынок
Интернационализация капитала	Ускорение интеграционных процессов (вертикальных и горизонтальных)

На макроэкономическом уровне, т.е. на уровне национальной экономики, основными факторами повышения роли планирования являются процессы экономической глобализации, негативные последствия воздействия человека на среду обитания, нарастания глобальных проблем человечества (истощение природных ресурсов, растущий разрыв в уровне жизни различных стран, политическая нестабильность, войны, стихийные бедствия и т.п.).

На микроэкономическом уровне (т.е. на уровне предприятий) основным стимулом развития системы планирования является необходимость постоянной адаптации хозяйствующих субъектов к современным тенденциям развития форм организации производства, к достижениям в области техники, технологии, организации производства и труда, к постоянно меняющейся ситуации на рынке товаров и услуг.

Решение стоящих перед планированием задач осуществляется посредством разработки различных видов планов (табл. 9.3).

Таблица 9.3

Классификация видов планирования

Классификационный признак	Вид планирования
Временной горизонт планирования	Перспективное. Среднесрочное. Текущее. Календарное
Масштаб решаемых задач	Стратегическое. Тактическое. Оперативное
Обязательность выполнения	Директивное. Индикативное
Предмет планирования	Планирование производства. Планирование сбыта. Планирование персонала. Планирование финансов и т.д.

Перспективное планирование ориентировано на долгосрочную перспективу (обычно на 10—15 лет) и определяет основные направления развития хозяйствующего субъекта.

В ходе перспективного планирования решаются вопросы о расширении бизнеса, об освоении новых видов продукции и услуг, определяются основные направления инвестиций, совершенствования технологии, кадровой политики, организации производства и труда и т.п.

Учитывая изменчивость рынка, перспективное планирование не предусматривает достижение конкретных количественных показателей и обычно ограничивается разработкой лишь важнейших качественных характеристик, конкретизируемых в программах или прогнозах. На основе программ разрабатываются среднесрочные планы, которые уже содержат не только качественные характеристики, но и количественные показатели.

Среднесрочные планы обычно разрабатываются на 3—5 лет. 15 качестве основных задач данные планы предусматривают, и частности, развитие производственных мощностей и сбытовой сети, освоение новой продукции, проникновение на новые рынки, финансовую политику предприятия, совершенствование системы управления персоналом и материально-технического снабжения.

Если перспективный план разрабатывается на уровне предприятия в целом, то среднесрочный план — также и на уровне его отдельных подразделений.

Текущие планы разрабатываются, как правило, на один год и являются детализацией среднесрочных планов. Основными планируемыми показателями в текущих планах являются: объем производства, задания по материально-техническому обеспечению и сбыту, финансовые результаты, экспортные показатели.

Календарные планы составляются на полугодие, квартал, месяц и

детализируют задания текущего плана. Данные планы разрабатываются на основе поученных заказов, степени использования производственных мощностей, наличия материальных, финансовых, трудовых и информационных ресурсов, перспектив изменения состава основных производственных средств и т.д.

Стратегическое планирование по временному горизонту (10—15 лет) обычно соответствует перспективному планированию. Разницу между этими двумя видами планирования определяют акценты. При перспективном (его еще называют долгосрочным) планировании часто используется метод экстраполяции, т.е. на базе достигнутых результатов и оценки ситуации в будущем определяются основные качественные показатели работы предприятия через соответствующий период времени. Обычно здесь предполагают, что будущее будет лучше настоящего.

Стратегические планы, в отличие от долгосрочных, имеют, как правило, инновационный, «прорывной» характер. На базе научного анализа проблем, с которыми компания может столкнуться в будущем, определяется стратегия развития предприятия. Эта стратегия предусматривает завоевание определенных позиций в конкурентной борьбе за счет развития традиционных и освоения новых видов бизнеса, проникновение на мировые рынки и т.п.

Тактическое планирование — это процесс создания предпосылок для реализации стратегических планов. В ходе тактического планирования выявляют скрытые резервы в части увеличения объемов производства, повышения качества продукции, роста производительности труда, снижения затрат, экономии капитальных вложений и т.п. Тактическое планирование, в отличие от стратегического, больше тяготеет к уровню отдельных подразделений предприятия.

Оперативные планы предназначены для конкретизации показателей тактических планов, они призваны упорядочить повседневную работу предприятия и его отдельных подразделений. Для этого используют, в частности, систему бюджетов, составляемых по каждому подразделению — центру прибыли, и консолидирующихся затем в общий бюджет или финансовый план предприятия. ***Бюджетирование*** представляет собой составление плана (сметы) доходов и расходов, продажи, движения денежных средств, уплаты налогов и т.п.

Директивное планирование представляет собой процесс принятия (как правило, государственными органами) решений, имеющих обязательный характер для исполнения. Такие планы обычно адресны и детализированы. Директивное планирование шлялось доминирующим в советский период. В настоящее время оно может быть эффективным при решении задач общенационального масштаба: оборона, социальная политика, защита окружающей среды и т.п. В планировании на уровне предприятий (исключая бюджетные) государство в настоящее время участия не принимает.

Индикативное планирование является наиболее распространенной во всем мире формой государственного планирования макроэкономического

развития. Индикативный план, в отличие от директивного, не обязателен для исполнения. Он носит рекомендательный, направляющий характер. Задания индикативного плана называются индикаторами, которые представляют собой те или иные показатели, характеризующие эффективность экономики: состояние рынка ценных бумаг, финансов, уровень инфляции, качество жизни населения, курсы валют и т.п.

Принципы планирования. В процессе становления и развития планирования как одной из важнейших функций менеджмента сложились определенные принципы реализации данной функции.

Преемственность в планировании предусматривает увязку (и показателях, сроках, затратах, исполнителях) планов всех уровней и их подчинение стратегии развития предприятия.

Вариантность предполагает наличие альтернатив достижения целей, стоящих перед предприятием, и выбор наиболее эффективного варианта.

Непрерывность планирования заключается в том, что данный процесс не прекращается с окончанием планового периода, а продолжается, обеспечивая увязку задач наступающего периода с результатами заканчивающегося.

Сбалансированность означает обеспечение в планах всех уровней баланса поступления на предприятие ресурсов (материальных, трудовых, финансовых) и их распределение.

Экономическая обоснованность планов достигается детальными расчетами с обеспечением максимальных конечных результатов деятельности предприятия при минимальных затратах.

Социальная ориентация планов предусматривает не только достижение технических и экономических целей предприятия, но и решение задач социального развития коллектива (обеспечение комфортных и безопасных условий труда, эргономичности производимой продукции, питания, медицинского обслуживания т п.).

Обеспечение обратной связи предполагает создание системы, дающей регулярную информацию о ходе выполнения плановых заданий, с возможностью оперативной корректировки этих заданий.

9.2. Бизнес-планирование на предприятии

Бизнес-планирование в России получило развитие с переходом экономики на рыночные отношения. Как известно, свободное предпринимательство не приемлет спускаемого сверху (обычно государственным органом) директивного плана, ограничивающего инициативу хозяйствующего субъекта. В то же время внутрипроизводственное планирование — необходимость, залог снижения хозяйственного риска, способ повышения эффективности функционирования предприятия.

При этом в отличие от командно-административной системы, для

предпринимательства характерны планы и программы реализации отдельной сделки, бизнес-операции.

Бизнес-план — это программа осуществления предпринимательского проекта. Он призван наметить желаемую и практически осуществимую схему предпринимательских действий, обеспечивающих достижение поставленной цели.

Обычно бизнес-план составляется:

— когда создается новое предприятие;

— реконструируется, расширяется действующее предприятие;

— осуществляется переход на производство новой продукции или оказание нового вида услуг;

— необходимо финансовое оздоровление предприятия.

Все перечисленное требует, как правило, существенных капитальных вложений, эффективность привлечения которых и должен обосновать бизнес-план.

Следует отметить, что бизнес-планом часто называют и традиционный производственный план, охватывающий не какую-то конкретную сделку, а всю хозяйственную деятельность предприятия на 1—2 года.

Вместе с тем бизнес-план отличается от традиционного плана тем, что;

• не является обязательным (разрабатывается лишь в случаях, описанных выше);

• акцентирует внимание на финансово-экономических аспектах;

• структура плана не регламентирована;

• является коммерческой тайной предприятия.

Бизнес-план обычно содержит следующие разделы.

1. Сведения о компании и ее бизнесе.
2. Резюме проекта.
3. Описание продукции (работ, услуг).
4. Анализ рынка сбыта.
5. Стратегия маркетинга.
6. Организационный план.
7. План производства (производственная программа).
8. Обеспечение ресурсами.
9. Оценка рисков.
10. Финансовый план.

Сведения о компании и ее бизнесе не связаны непосредственно с планированием конкретной сделки, а призваны дать заинтересованным лицам представление о компании. В этом разделе даются краткие сведения об истории возникновения предприятия, особенностях менеджмента, применяемой технологии и выпускаемой продукции, описываются успехи компании в прошлом. Здесь может быть сформулировано «жизненное кредо» фирмы, например, в виде девиза.

Резюме проекта является «визитной карточкой» всего бизнес-плана и представляет собой краткое изложение сущности проекта с подчеркиванием его привлекательности для потенциальных инвесторов. Хотя данный раздел

стоит в начале бизнес-плана, писать его следует после завершения всей работы по составлению плана.

Описание продукции (работ, услуг). В этом разделе дается четкое описание тех видов продукции или услуг, которые будут выведены на рынок, с детальным указанием их конкурентных преимуществ.

В данном разделе бизнес-плана желательно указать категории или группы возможных потребителей продукта, прогноз их платежеспособного спроса на рынке данного товара, а также цены предлагаемого товара. Раздел целесообразно дополнить моделями, чертежами, фотографиями и т.н.

Анализ рынка сбыта. Здесь уточняются и распределяются по сегментам потенциальные покупатели продукции или услуг предприятия, определяется емкость рынка, возможный объем продаж по годам и т.д. Исследование рынка в ходе разработки бизнес-плана носит характер прогноза. В то же время оно опирается на предварительную, неофициальную договоренность с потенциальными клиентами, на которую вполне уместно сослаться в бизнес-плане.

Стратегия маркетинга. В данном разделе необходимо представить сведения о конкурентах, выступающих на рынке с подобным товаром, сравнительные с конкурентом данные о системе ценообразования, производственных возможностях, доле на рынке, системе организации сбыта продукции и продвижения товара на рынок.

Организационный план. В настоящем разделе дается ответ на вопрос «кто, что и когда должен делать» для достижения целей бизнес-плана. Конкретное содержание этого раздела во многом определяется видом предпринимательской деятельности (производство, коммерция, финансы и т.п.). Обычно программа предпринимательских действий включает в себя:

- установление контактов с потенциальными потребителями;
- организацию рекламной компании;
- определение порядка закупки, доставки, хранения, подготовки, реализации продукта;
- порядок действий в ходе непосредственного создания продукта;
- методы обслуживания потребителя в процессе и после передачи ему продукта.

В данном разделе бизнес-плана желательно привести сведения о юридической обеспеченности проекта, об организационной структуре управления предприятием, способах координации действий исполнителей, формах стимулирования и оплаты труда участников бизнес-проекта, методах контроля за ходом его исполнения и др.

План производства (производственная программа). Главная задача этого раздела — доказать потенциальным инвесторам, что экономический потенциал предприятия способен обеспечить производственную программу, предусмотренную бизнес-планом. В данном разделе следует отразить: где будет изготавливаться продукция, какие для этого потребуются производственные мощности, и как они будут увеличиваться год от года; каковы состав необходимого оборудования и схема производственного

процесса и т.д.

Обеспечение ресурсами. В указанном разделе приводится информация об источниках и способах получения следующих, необходимых для выполнения бизнес-плана, ресурсах:

— материальные ресурсы (сырье, материалы, полуфабрикаты, энергоносители, топливо, оборудование, производственные и офисные помещения, средства транспорта и связи и т.д.);

— трудовые ресурсы (работники всех категорий, профилей и специальностей);

— финансовые ресурсы (размер начального капитала, располагаемые денежные средства в активах, валюте, в ценных бумагах, потребный объем инвестиций, кредитов, капитальных вложений, прогнозируемый поток выручки от продаж по отдельным этапам реализации бизнес-проекта);

— информационные ресурсы (статистическая, патентная, научно-техническая, обзорно-аналитическая и другая информация).

Оценка рисков. В этом разделе необходимо изложить все возможные проблемы, которые могут осложнить реализацию проекта, определить комплекс предупреждающих мер, сценариев поведения в случае наступления неблагоприятных событий.

Финансовый план. Раздел призван обобщить материалы предыдущих разделов и представить их в стоимостном выражении. ,)тот раздел является ключевым с точки зрения оценки эффективности проекта и сроков возврата заемных средств.

9.3. Разработка производственной программы предприятия

Производственная программа является стержневым разделом плана любого уровня, так как определяет объем продукции, ради производства которой и создано предприятие. На основе показателей производственной программы планируются практически все остальные плановые задания компании (рис. 9.1).

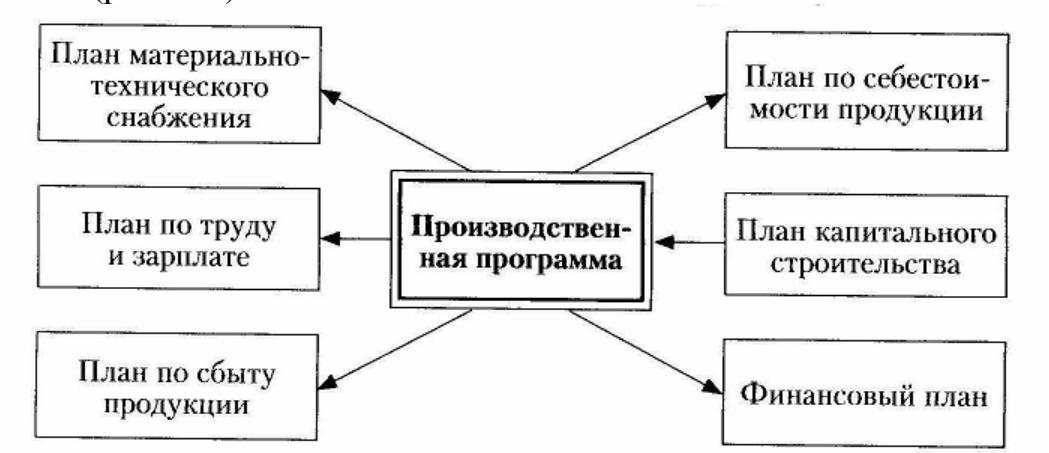


Рис. 9.1. **Место производственной программы в системе внутрифирменного планирования**

Основными заданиями производственной программы являются:

1) выпуск продукции в натуральном (условно-натуральном выражении) с перечнем номенклатуры и ассортимента в соответствии с заключенными договорами;

2) объем выпуска продукции в стоимостном выражении по укрупненным группам изделий и в целом по предприятию;

3) календарные сроки выпуска отдельных изделий, предусмотренные в договорах с потребителями;

4) объем кооперационных поставок сторонним организациям;

5) качественные характеристики выпускаемой продукции.

Измерителями отдельных позиций производственной программы могут быть натуральные, условно-натуральные, стоимостные и трудовые единицы.

Натуральные измерители (штуки, метры, тонны) позволяют определить объем и динамику производства одинаковой продукции.

При изготовлении однородной, но не одинаковой продукции, различающейся по трудоемкости, качеству, габаритам, применяются условно-натуральные измерители, которые позволяют все виды выпускаемой продукции привести к одному виду, принятому условно за базу. При переводе продукции в условно-натуральные измерители чаще всего пользуются переводными коэффициентами, в основе которых лежит соотношение трудоемкости различных видов продукции.

В многономенклатурном производстве суммарный объем продукции невозможно выразить в натуральных показателях, поэтому для данной цели используют стоимостные измерители на базе неизменных цен.

При помощи трудовых измерителей определяют общую трудоемкость производственной программы, которая может быть выражена в нормативной (в нормо-часах) или фактической (человеко-часах) трудоемкости. Трудовые показатели в основном применяют при составлении планов производства с обширной номенклатурой выпускаемой продукции. Следует помнить, что трудовые измерители не могут быть основными показателями объема выпуска продукции, так как не позволяют судить о количестве изделий, произведенных предприятием.

Среди названных измерителей наибольшее применение находят стоимостные показатели благодаря своей универсальности, позволяющей оценивать и сравнивать результаты производства самой разнообразной продукции и за разные периоды времени.

К основным стоимостным показателям объема выпускаемой продукции относятся:

— валовой оборот;

— внутризаводской оборот;

— валовая продукция;

— товарная продукция;

— реализованная продукция;

— чистая продукция;

— условно-чистая продукция.

В разные периоды развития российской экономики предпочтение отдавалось то одним, то другим стоимостным показателям, характеризующим объем выпуска продукции.

Валовой оборот промышленного предприятия представляет собой суммарную стоимость продукции всех основных, вспомогательных и обслуживающих цехов. В валовой оборот продукция включается независимо от того, предназначена она для отпуска за пределы предприятия или для дальнейшей промышленной переработки на этом же предприятии. Таким образом, этот показатель допускает повторный счет продукции в пределах предприятия. В связи с этим показатель валового оборота наряду с показателем внутризаводского оборота, используется в основном в качестве базы для расчета других стоимостных показателей.

Внутризаводской оборот — это стоимость продукции собственного производства, потребленной внутри предприятия на производственные нужды. К производственному потреблению внутри предприятия относятся: переработка полуфабрикатов своей выработки для производства готовой продукции; потребление электроэнергии, сжатого воздуха, пара своей выработки; использование деталей, изделий своей выработки на текущий ремонт зданий, сооружений, оборудования.

Валовая продукция представляет собой валовой оборот за вычетом внутризаводского оборота.

Товарная продукция — это стоимость товаров, предназначенных для продажи. Товарная продукция отличается от валовой на величину изменения остатков полуфабрикатов собственного производства на складах предприятия. Если эти остатки в данном периоде увеличиваются, то величина товарной продукции уменьшается и наоборот.

Реализованная продукция отличается от товарной на величину остатков готовой продукции на складах (при уменьшении этих остатков объем реализованной продукции увеличивается).

В состав товарной и реализованной продукции, кроме продуктов основной деятельности предприятия, входит стоимость услуг, оказываемых предприятием на сторону (например, помощь городу в виде строительных или ремонтных работ и т.п.).

Для более точной оценки состава валовой, товарной и реализованной продукции следует уточнить экономическое содержание категорий «готовая продукция», «полуфабрикаты» и «незавершенное производство».

Готовыми считаются законченные и полностью укомплектованные изделия, соответствующие стандартам или техническим условиям.

К *полуфабрикатам собственного производства* относится продукция, технологический процесс производства которой закончен в одном цехе, но которая в полном объеме или частично подлежит последующей доработке в другом цехе предприятия или должна быть использована в сборочном цехе предприятия.

Незавершенное производство — это продукция, не законченная изготовлением в данном цехе и находящаяся либо в процессе изготовления

на рабочих местах, либо в пути между ними, либо в стадии технического контроля, либо в стадии межоперационного «пролеживания».

Объем незавершенного производства и правильное его распределение по стадиям производственного процесса оказывает существенное влияние на экономическую эффективность производства. Неоправданное увеличение незавершенного производства ведет к дополнительным затратам на хранение, транспортировку, к омертвлению оборотных средств.

Остатки незавершенного производства определяются по данным бухгалтерского учета или инвентаризации. Нормальная величина незавершенного производства на конец планового периода должна соответствовать условиям производства последующего периода. Остатки готовой продукции на начало, и конец года отражаются в бухгалтерском балансе по фактической производственной себестоимости, которая может быть рассчитана только после окончания отчетного периода. Поэтому текущий учет движения готовой продукции ведется по плановой производственной себестоимости или по свободным оптовым или розничным ценам.

Наряду с приведенными выше показателями, существует еще один, почти не употребляемый в настоящее время, стоимостной измеритель объема производства — чистая продукция (и ее варианты: условно-чистая и нормативно-чистая продукция).

Условно-чистая продукция (УЧП) рассчитывается вычитанием из объема валовой (товарной) продукции стоимости затраченных на изготовление этой продукции материальных ресурсов. Ее можно представить как сумму затрат предприятия на оплату труда всех своих работников с начислениями (ОТ), прибыли (П) и амортизации (А):

$$УЧП = ОТ + П + А.$$

Если вычесть из показателя «условно-чистая продукция» сумму начисленной амортизации, то получим объем ***чистой продукции*** предприятия. Объем чистой продукции (ЧП) можно определить и как сумму заработной платы с начислениями на социальное страхование и прибыли:

$$ЧП = ОТ + П.$$

В 1980-х гг. в практике работы предприятий для оценки производственных результатов хозяйственной деятельности на основе трудовых затрат коллектива каждого предприятия использовался показатель ***нормативная чистая продукция*** (НЧП), который исключал влияние на стоимостные показатели (объем товарной, валовой продукции, объем реализации) уровня материалоемкости продукции. Нормативно-чистая продукция исчислялась, но утвержденным на каждое изделие нормативам. Формула определения НЧП имела следующий вид:

$$НЧП = ОТ_{пр} + ОСЦ + ОТ_{пр} \cdot К + П,$$

где $ОТ_{пр}$ — оплата труда производственных рабочих; ОСЦ — отчисления на социальное страхование; *К* — коэффициент, отражающий отношение зарплаты работников, занятых в управлении и обслуживании производства, к зарплате производственных рабочих; П — прибыль, установленная на основе отраслевого норматива рентабельности к себестоимости продукции.

В некоторых отраслях легкой промышленности для характеристики объема вырабатываемой продукции применялся показатель ***нормативной стоимости обработки*** (НСО). Он определяется в стабильных для ряда лет нормативах стоимости обработки единицы готовой продукции или полуфабрикатов. Этот показатель выражает нормативные затраты на изделие, деталь, операцию. Порядок и методы оценки по НСО аналогичны оценке по НЧП.

Производственная программа тесно связана с такими рыночными категориями как спрос и предложение, цена товара. Есть непреложный закон рынка: спрос и предложение товара регулируются его ценой и, наоборот, цены товара зависят от спроса на этот товар и его предложения на рынке.

Спрос показывает количество товара, которое потребители готовы приобрести по действующим ценам в течение определенного периода времени.

Предложение свидетельствует о количестве товара, которое производитель способен произвести и предложить к продаже на рынке по конкретной цене в течение определенного периода времени.

Спрос, предложение и цена находятся в диалектическом единстве: с увеличением цены товара спрос на него, как правило, снижается, а предложение, наоборот, растет. ***Равновесие*** между величиной спроса и величиной предложения достигается в так называемой точке равновесия, когда при определенной цене товара совпадают возможности производителя изготовить с потребностями покупателя купить определенное количество продукции (рис. 9.2).

Разработка производственной программы предприятий разных отраслей промышленности имеет свои особенности в зависимости от характера выпускаемой продукции и специфики организации производственного процесса.

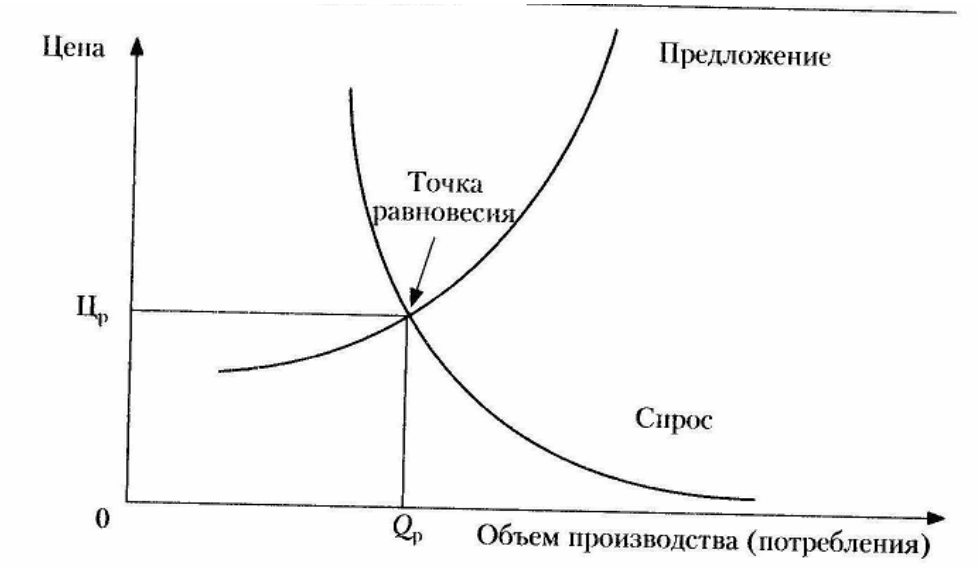


Рис. 9.2. **График взаимовлияния спроса, цены и предложения:**
Ц$_р$ — равновесная цена; $Q_р$ — равновесный объем производства

Так, в единичном производстве планирование производственной программы затруднено отсутствием к моменту ее составления точно установленной номенклатуры или комплектности изделий, поэтому она постоянно уточняется в ходе технической подготовки выполнения отдельных заказов. В условиях серийного производства, когда в процессе изготовления находится несколько изделий и постоянно осваивается производство новой продукции, производственную программу надо разрабатывать и распределять по кварталам, обеспечивая укрупнение серий и сокращение номенклатуры одновременно изготовляемых изделий. В поточном производстве производственная программа разрабатывается по заводу и цехам одновременно.

Исходными данными для разработки производственной программы являются:

- прогноз спроса и предложения по количеству, номенклатуре и сроку изготовления продукции;
- производственная мощность предприятия по всем товарным позициям;
- план капитальных вложений по срокам ввода в эксплуатацию новых производственных мощностей;
- сведения о наличии и состоянии производственных площадей предприятия;
- данные об остатках полуфабрикатов и готовой продукции на складах.

На базе исходных данных разрабатывается производственная программа предприятия в следующей последовательности.

1. В соответствии с заключенными договорами и имеющимся портфелем заказов устанавливается выпуск готовых изделий (с подразделением на основную продукцию, вновь осваиваемые изделия, продукцию на экспорт, товары массового спроса и т.д.).

2. Определяется объем полуфабрикатов, поставляемых на сторону в порядке кооперирования.

3. Уточняются работы промышленного характера и услуги, оказываемые сторонним организациям (ремонтные работы, предоставление транспортных средств, отпуск электроэнергии, воды, пара, сжатого воздуха и т.п.).

4. Планируется выпуск прочей продукции и услуг.

Для выполнения производственной программы необходимы материальные ресурсы, потребность в которых рассчитывается с учетом их расхода на производство основной продукции, на ремонтно-эксплуатационные нужды, на строительство и техническую реконструкцию или переоснащение производства и др.

Потребность в материальных ресурсах определяется по укрупненным видам материалов в натуральном выражении. Основой для расчета являются нормы расхода материалов, топлива, электроэнергии в расчете на единицу или однородную группу конкретных изделий или оказываемых услуг, с учетом планируемого предприятием снижения норм расхода важнейших видов материальных ресурсов.

Потребность в топливе, электроэнергии на технологические нужды, для работы внутризаводского транспорта определяется исходя из объемов производства, выполняемых работ и фактических норм расхода, учитывающих повышение уровня эксплуатации и использования энергетического оборудования, снижение внутризаводских потерь.

Формирование производственной программы предусматривает и ряд других экономических расчетов, (обоснование потребности в транспортных средствах, финансовых и других ресурсах).

Для увязки производственной программы в планируемом периоде с имеющимися мощностями, на предприятии разрабатывается баланс производственных мощностей, который отражает их изменения в течение данного периода. Величина производственной мощности на конец планируемого периода (ПМК) определяется из выражения:

$$ПМ_к = ПМ_н + ПМ_{вр} + ПМ_{нс} + ПМ_{ртп} \pm \Delta ПМ_{на} - ПМ_в,$$

где $ПМ_н, ПМ_{вр}, ПМ_{нс}, ПМ_{ртп}$ — производственная мощность на начало периода, прирост мощности за счет внутренних резервов, нового строительства и реконструкции и перевооружения, соответственно; $\Delta ПМ_{на}$ — изменение производственной мощности за счет изменения номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции; $ПМ_в$ — выбывающая производственная мощность в течение данного периода.

Следует заметить, что в условиях недостаточности инвестиционного капитала на новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение производства первостепенное значение приобретает увеличение мощностей за счет внутрипроизводственных резервов (модернизации оборудования, совершенствования организации труда,

сокращения продолжительности ремонтных работ, лучшего использования времени работы оборудования, повышения квалификации рабочих, развития материального стимулирования).

На базе информации о спросе и предложении, о наличных производственных мощностях и материальных ресурсах разрабатывается оптимальный вариант производственной программы предприятия. При этом производственная программа на короткий период базируется на более или менее устойчивых условиях производства (известной конъюнктуре рынка, наличии материальных ресурсов и квалифицированного состава промышленно-производственного персонала). При формировании перспективной производственной программы на сравнительно длительный период учитывают возможные изменения технологии производства, методов его организации, требований к качеству продукции, а также изменения в составе материальных ресурсов.

9.4. Календарное планирование

Назначение календарного планирования — конкретизировать производственный план предприятия и довести его до исполнителей (цехов, участков, рабочих мест). При этом календарное планирование должно обеспечить:

— максимизацию загрузки оборудования и использования человеческих ресурсов;

— ритмичный выпуск продукции;

— минимизацию запасов и незавершенного производства.

Календарное планирование предусматривает: время начала и окончания производства изделий; количество подлежащих изготовлению партий деталей и изделий; привязку производственных операций к конкретным рабочим местам. Эти задачи календарное планирование решает в ежедневном и ежемесячном разрезе.

Хронологически первым решается вопрос о *сроках поставки изделий.* Исходной информацией для этого являются заказы потребителей продукции (как вне, так и внутри предприятия).

Далее рассчитывается *длительность производственного цикла (и такта)* по всем позициям заказа. Затем определяется потребность в производственных мощностях для выполнения заказов. В современных условиях уровень мощности определяется наличием таких ресурсов, как оборудование и совокупный объем рабочей силы. Обычно возможности производства ограничены производительностью либо оборудования, либо человека. В первом случае критическим ресурсом является оборудование, и для нею составляется календарный план. Во втором — критическим ресурсом являются люди, на которых и ориентируется календарный план. В ряде случаев в критическую область могут попасть и оборудование, и люди.

Следующей задачей календарного планирования является *загрузка оборудования.* При этом стараются равномерно загрузить псе станки,

используя, в частности, рассмотренные в данном учебнике методы совершенствования структуры производственных процессов и принципы организации производственных потоков.

После выполнения вышеуказанных действий разрабатывается *план-график* выполнения различных работ, использования ресурсов и производственных мощностей. В нем указывается количество подлежащих изготовлению деталей, рабочие места, на которых выполняются работы, сроки начала и окончания работ.

На основе плана-графика разрабатываются *сменно-суточные задания,* которые доводятся до сведения исполнителей.

Разработка календарных планов с их доведением до исполнителей получила название оперативно-производственного или оперативно-календарного планирования.

Наиболее широкое применение нашли следующие системы такого планирования.

Позаказная система оперативно-производственного планирования характерна для единичного производства. Планово-учетной единицей системы является заказ, под которым понимается совокупность деталей, сборочных единиц изделий одного наименования, которую следует изготовить в планируемом периоде. Система основана на разработке и соблюдении цикловых графиков подготовки производства по каждому заказу и его поэтапному выполнению в увязке с цикловыми графиками, но другим заказам.

В серийном производстве применяется ***комплектная система планирования,*** наиболее распространенными разновидностями, которой являются комплектно-узловая и комплектно-групповая системы.

Единицей измерения в комплектно-узловой системе является узел, т.е. сборочная единица, состоящая из нескольких деталей. Сроки изготовления этих деталей выбираются таким образом, чтобы окончание их изготовления совпало со сроком начала сборки узла. Эта система эффективна, если продукция имеет длительный производственный цикл и выпускается небольшими сериями.

Комплектно-групповая система применяется на предприятиях и в цехах, выпускающих продукцию средними сериями. Эта система предполагает группировку деталей, обладающих конструктивно-технологическим сходством (одинаковой периодичностью запуска-выпуска и подач на сборку).

В практике оперативного планирования производства применяется несколько систем, в которых объектом планирования является деталь.

Планирование «на склад» применяется чаще в серийном производстве для деталей и сборочных единиц, имеющих невысокую трудоемкость и небольшое количество технологических операций. При этом производственный отдел предприятия держит под контролем наличие деталей на промежуточных складах, с тем, чтобы обеспечивать бесперебойное снабжение сборочных цехов. Если запас падает до уровня так называемой точки заказа, соответствующему цеху дается задание на

изготовление партии нужных деталей.

Планирование по ритму выпуска продукции предусматривает выравнивание производительности цехов, участков, поточных линий по ритму (такту) выпуска продукции и применяется в массовом производстве.

Система «Kanban» (Just in time) основана на принципе, согласно которому требуемая деталь или сборочная единица должны поставляться к месту следующей производственной операции только тогда, когда это нужно.

Оперативно-производственное планирование осуществляется на всех уровнях производственной деятельности предприятия (на уровне цеха, участка, рабочего места).

На межцеховом уровне разрабатываются квартальные, месячные и внутри месячные (декадные, недельные, суточные, сменные, часовые) оперативные задания для отдельных цехов, разрабатываются необходимые для этого нормативы, а также ведется учет выполнения оперативных планов-графиков.

Внутрицеховое планирование обеспечивает разработку оперативных планов-графиков для отдельных участков, бригад и рабочих мест. Обычно эти планы разрабатываются на месяц с разбивкой по сменам или суткам. Особенно важным этапом является составление сменно-суточных заданий по номенклатуре всех изделий цеха и по объему выпуска.

На крупных и средних предприятиях оперативно-производственное псиное планирование осуществляет производственно-диспетчерский отдел (ПДО), возглавляемый начальником производства.

Оперативное планирование и регулирование производства в цехе осуществляет планово-диспетчерское бюро (ПДБ), включающее в себя группы планирования, диспетчерского регулирования, транспортную группу. При ПДБ обычно создаются и цеховые производственные кладовые.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы основные задачи планирования на предприятии?
2. В чем состоит различие планов в централизованной и рыночной экономике?
3. Какие основные виды планирования Вы знаете?
4. Каковы различия директивного и индикативного планирования?
5. Охарактеризуйте основные принципы планирования.
6. Что такое бизнес-планирование?
7. Каковы основные разделы бизнес-плана?
8. Какое место в системе внутризаводского планирования занимает производственная программа?
9. В чем заключается экономический смысл понятий «спрос» и «предложение»?
10. Какие исходные данные необходимы для разработки производственной программы?

11. Какова последовательность разработки производственной программы?

12. В чем состоит назначение календарного планирования?

13. Какова сущность оперативно-производственного планирования?

Тестовые задания

1. Не относится к рыночным отношениям:

а) отсутствие отчетности предприятия о выполнении своих планов перед вышестоящей организацией;

б) выделение предприятию государством ресурсов, необходимых для выполнения планов;

в) необязательность разработки предприятием планов;

г) отсутствие административных последствий для руководства предприятия в случае невыполнения плана.

2. Бизнес-план в отличие от традиционного плана:

а) структурно регламентирован вышестоящей организацией;

б) является обязательным;

в) акцентирует внимание на объеме выпускаемой продукции;

г) является коммерческой тайной предприятия.

3. Товарная продукция отличается от валовой:

а) на величину остатков готовой продукции на складах;

б) на величину изменения объема незавершенного производства;

в) на величину изменения остатков полуфабрикатов собственного производства;

г) на величину изменения внутризаводского оборота.

4. Разработка производственной программы одновременно по предприятию и цехам характерна:

а) для поточного производства;

б) для единичного производства;

в) для массового производства;

г) для серийного производства.

Глава 10
ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ

В результате освоения материала главы 10 студент должен:

знать

- принципы оперативного планирования и управления производством;
- показатели, влияющие на производственную программу;
- основные виды учета, структуру затрат на производство;

уметь

- принимать оперативные решения по корректировке производственной программы;

владеть

- методами оперативного планирования и управления производством.

10.1. Управление производственной программой предприятия

Управление производственной деятельностью промышленного предприятия неразрывно связано с производственным планированием, в основе которого лежит разработка плана производства и реализации продукции (производственной программы). Производственная программа влияет на все стороны деятельности предприятия, поэтому рациональное ее планирование и реализация является важнейшим аспектом управления.

Управление процессом разработки и реализации производственной программы, а также ее успешное выполнение обеспечивается на предприятии в рамках системы оперативного планирования и управления производством. Эта система представляет собой комплекс принимаемых менеджментом предприятия решений, обеспечивающих выполнение производственной программы (заданий) всеми производственными звеньями предприятия.

Ключевым элементом управления в рассматриваемой системе является производственная программа предприятия (ППП), которая составляется на базе информации о спросе и предложении и сформированном пакете заказов по отдельным видам продукции с учетом имеющихся наличных производственных мощностей и материальных ресурсов. На основе ППП разрабатываются практически все остальные плановые задания предприятия, в частности, план материально-технического снабжения, план по труду и заработной плате, финансовый план, план капитального строительства и др.

При разработке производственной программы используются различные методы планирования, в частности:

- ***программно-целевой метод,*** который состоит в определении главных приоритетов для достижения наивысших результатов деятельности предприятия и концентрации сил и средств на их решении в определенные сроки. Применительно к разработке производственной программы используются следующие принципы:

— *составления годовой производственной программы «от конечной цели»* («от конечного цеха»), что предусматривает удовлетворение рыночного спроса по конкретному виду продукции цеха, выпускающего конечную продукцию, в зависимости от сложившейся конъюнктуры рынка. Это отражается в планах производства других цехов предприятия и в планах-графиках работ на конкретных участках производства;

— *первоочередного обеспечения внутренних потребностей производства,* который предполагает обеспечение, прежде всего, потребностей собственных производств и отказ от реализации на рынке продукции отдельных цехов предприятия при недозагрузке собственных производств, использующих эту продукцию;

• ***балансовый метод,*** с помощью которого определяются рациональные размеры использования ресурсов в увязке с возможностью их получения. Это выражается в составлении согласованной производственной программы и баланса производства по основным цехам предприятия в натуральных и стоимостных показателях с учетом степени загруженности производственных мощностей цехов;

• ***факторный метод,*** который применяется для расчета обобщающих экономических показателей, в частности, критического объема производства, что позволяет принять решение о включении либо не включении определенного вида продукции в производственную программу предприятия.

В основе расчета ***критического объема производства*** по отдельным видам продукции лежит обоснование точки равновесия между объемами производства, денежными расходами и доходами, выраженное формулой

$$Ц \cdot V_{кр} = F + b \cdot V_{кр},$$

где Ц — отпускная цена продукции, руб./т; F — условно постоянные издержки, руб.; b — переменные издержки на единицу производимой продукции, руб./т; $V_{кр}$ — критический объем производства, соответствующий точке безубыточности, т.

Объем производства продукции, при котором доход (Д) равняется затратам, называется ***точкой безубыточности.*** Из приведенной выше формулы определяется критический объем производства, равный точке безубыточности:

$$V_{кр} = F / (Ц - b)$$

Используя рассчитанные показатели себестоимости и объемов пи пуска продукции конечного производства (цеха), а также исходные данные о постоянных и переменных издержках строятся графики безубыточности (рентабельности), демонстрирующие точку $V_{кр}$ соответствующую критическому объему производства (рис. 10.1).

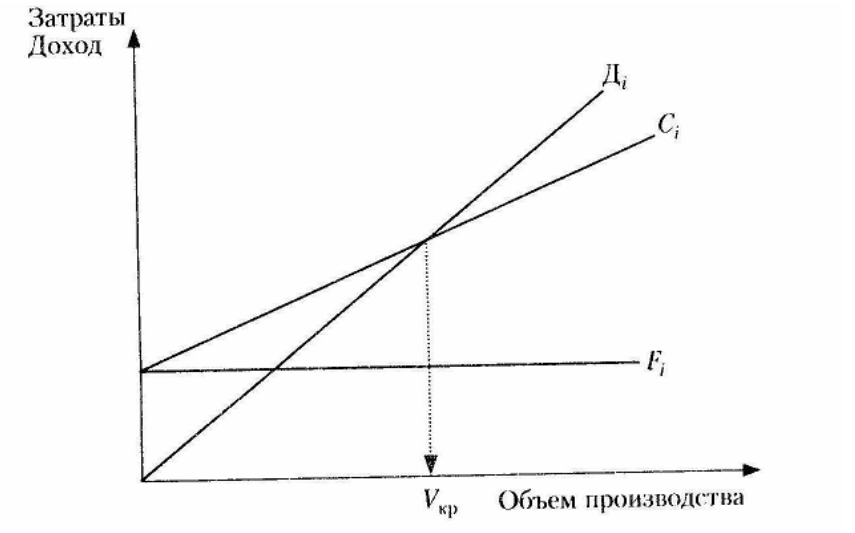


Рис. 10.1. **График безубыточности продукции конечного производства (исходный):**

$Д_i$ — график дохода от реализации *i*-й продукции; C_i и F_i — график переменных и постоянных затрат при производстве *i*-й продукции.

Для принятия решения по включению (не включению) в производственную программу отдельных видов продукции конечного производства на полученные графики накладываются объемы производства $\left(Q_{cm_i}\right)$, рассчитанные по каждому виду *i*-й продукции исходя из потребностей рынка (рис. 10.2).

Представленный на рис. 10.2 график демонстрирует нахождение *i*-й продукции в зоне прибыли, что позволяет принять решение о включении этой продукции в производственную программу цеха.

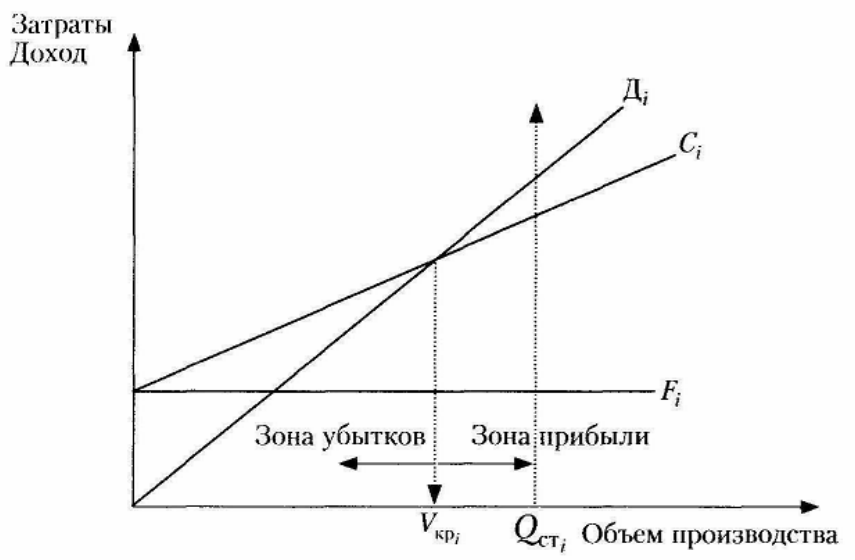


Рис. 10.2. **График безубыточности продукции конечного производства**

Предприятие производит и реализует свою продукцию в условиях постоянно изменяющейся конъюнктуры рынка. Рыночный спрос на конкретный вид продукции может подвергаться значительным колебаниям, что непосредственно влияет на производственную программу предприятия. Поэтому оперативное управление производственной деятельностью предприятия выражается в постоянной корректировке его краткосрочной производственной программы.

Помимо рыночного спроса на процесс планирования оказывает влияние производственная мощность каждого цеха, которая в условиях рынка является ограничителем возможностей предприятия.

Таким образом, на производственную программу предприятия влияют:

- рыночный спрос на конкретную продукцию;
- производственная мощность каждого цеха (максимальный годовой объем выпуска продукции в номенклатуре плана);
- степень загруженности цехов (отношение рассчитанного объема выпуска продукции к годовой мощности цеха).

Управление производственной программой предприятия основывается на необходимости принятия оперативных решений. При этом могут рассматриваться различные ситуации, возникающие в практике деятельности предприятия, в частности:

— нахождение объема выпуска отдельных видов продукции в зоне убыточности (по результатам расчета критического объема производства и построения графиков безубыточности по продукции конечного производства);

— нехватка собственных мощностей для удовлетворения рыночного спроса.

В этих случаях необходимо принимать *оперативные решения* по корректировке производственной программы цеха, в частности:

—отказаться от производства части продукции при нахождении ее в зоне убыточности;

—отказаться от производства части продукции при недостаточной мощности собственных производств (снизить объемы производства цеха, использующего дефицитный полуфабрикат);

—приобрести сырье и полуфабрикаты на рынке для обеспечения выпуска недостающего объема производства.

Решение о приобретении полуфабрикатов принимается па основе экономической оценки целесообразности их покупки исходя из условия, что полная себестоимость производства *i*-й продукции (производственная себестоимость) из покупных полуфабрикатов $(C_{покі})$ не должна превышать рыночную цену мм i-ю продукцию $(Ц_i)$ с учетом транспортных издержек $(Тр_i)$, связанных с доставкой приобретенных полуфабрикатов:

10.2. Система оперативного планирования и управления производством

Оперативное или ***оперативно-производственное планирование*** является важнейшей частью производственного планирования и предполагает конкретизацию и детализацию производственной программы, доведение ее до исполнителей (цехов, участков, рабочих мест) и достижение слаженной работы всех подразделений предприятия.

Разработке ***оперативно-производственного плана (ОПП)*** предшествует всесторонний анализ условий производства в каждом цехе и сложившаяся на предприятии практика планирования. Так, для серийного производства, где номенклатура производимой продукции непостоянна, для формирования ОПП необходимо:

— определить очередность запуска предмета труда (детали) в обработку;

— обеспечить максимальную загрузку оборудования и рабочих мест, например, за счет бригадной организации труда, совмещения профессий, многоагрегатного обслуживания и т.д.);

— минимизировать затраты времени на переналадку оборудования за счет строгого соблюдения регламентов их работы;

— обеспечить рабочие места всеми необходимыми для выполнения ОПП средствами и предметами труда, технической документацией, энергоисточниками и т.д.

В производственной деятельности предприятия успешное выполнение производственной программы, в частности, планов-графиков работ, обеспечивается системой оперативного управления производством.

Оперативное планирование и управление производством представляет собой выбор средств распределения выпуска продукции но объему, номенклатуре и срокам, составляющим от месяца до нескольких часов.

Этот вид управления включает два основных элемента:

— разработку на основе производственной программы оперативных планов (планов-графиков) выпуска продукции или оперативно-календарных планов;

— диспетчеризацию производства, которую в масштабе предприятия осуществляет центральное диспетчерское бюро в составе сменных диспетчеров и операторов.

Оперативно-календарное планирование — это планирование текущей производственной деятельности по месячный, недельный и суточный (часовой) периоды с корректировкой производственных планов подразделений цехов предприятия (участков).

Календарные планы-графики разрабатываются для всех основных вспомогательных и подсобных цехов предприятия. В них указываются план производства по каждому агрегату, календарная последовательность их производства, режим работы и остановки на ремонт, а также при необходимости план обеспечения полуфабрикатами, сменным

оборудованием, транспортными средствами. Одновременно разрабатываются плановые задания для цехов, участков и рабочих мест.

Диспетчеризация производства — это завершающий этап оперативного управления, представляющий собой регулирование протекания производственного процесса в связи с возможными отклонениями хода производственного процесса от заданных параметров. Руководство диспетчерским бюро осуществляет главный диспетчер, подчиняющийся руководителю предприятия по производству. В обязанности службы главного диспетчера входит:

— контроль хода выполнения производственной программы по основным видам продукции и стадиям производственного процесса;

— принятие мер по предупреждению перебоев в ходе производственного процесса;

– учет и анализ внутрисменных простоев оборудования;

— учет и контроль обеспечения рабочих мест материалами, «готовками и т.п.

Работа диспетчерской службы, а также организация процесса планирования на предприятии основывается на получении оперативной информации, отражающей результаты работы цехов за смену, сутки и другие промежутки времени. Достоверность и своевременность получения информации влияют на качество разработки производственных заданий и оперативного устранения отклонений, возникающих при их выполнении. Поэтому информация о ходе производства является основой контроля, анализа и регулирования производственных процессов.

В целом система оперативного планирования и управления производством базируется на следующих основных принципах:

• учет — отражение фактического хода работ на всех стадиях производства, включающее оперативный пооперационный учет, учет готовых деталей и продукции на складах и учет технической готовности заказов;

• контроль — сопоставление фактических параметров производственного процесса с заданными параметрами. Контроль хода производства осуществляется диспетчерами цехов предприятия по номенклатуре плана выпуска продукции, оперативной подготовке производства и т.д.;

• анализ — определение «узких мест» производственного процесса, включая выявление причин отклонения фактических объемов, качества продукции, производительности труда и т.д. от плановых показателей;

• регулирование — регулирование хода производственного процесса на основе непрерывного оперативно-производственного учета, контроля и анализа.

Регулирование (диспетчеризация) как процедура оперативного управления производством неразрывно связано с информацией о ходе производства, включающей:

— количество произведенной продукции и комплектующих изделий по

всем цехам предприятия в течение года с разбивкой по кварталам, месяцам, неделям, суткам и сменам;

— поступление готовой продукции, деталей и изделий на центральный склад и их выдача на производственные участки;

— движение полуфабрикатов, деталей и изделий по операциям производственного процесса с указанием времени выдачи производственного задания и завершения его выполнения;

— движение полуфабрикатов, деталей и изделий между участками цеха и цехами;

— брак, возникающий в процессе выпуска продукции;

— время работы, простоев и ремонта оборудования;

— расходов всех видов энергоисточников (электроэнергии, воздуха, ГСМ и т.д.).

Рассмотренная система оперативного планирования и управления производством может быть представлена следующим образом (рис. 10.3).



Рис. 10.3. **Система оперативного планирования и управления производством**

Как видно из представленной схемы, контроль хода производства непосредственно связан с диспетчеризацией производства, а оперативно-календарное планирование зависит от принимаемых оперативных решений по корректировке производственной программы.

10.3. Учет результатов производственной деятельности предприятия

Оценка результатов производственной деятельности предприятия осуществляется на основе получения достоверной информации обо всех параметрах производственного процесса. Получение достоверной информации представляет собой процесс согласования возможностей предприятия с экономическим анализом предлагаемых решений и основывается на учете всех параметров производственной деятельности предприятия.

Основными видами учета являются:

• ***управленческий учет*** — составная часть информационной системы предприятия, представляющая собой упорядоченную систему учета (выявления, измерения, сбора, регистрации, обобщения) различной информации о деятельности предприятия для принятия оперативных решений. В целом, управленческий учет — это система информационного обеспечения бизнеса, включающая технологию сбора и обработки первичной информации. Объектом управленческого учета является информация по производственным ресурсам предприятия (основным фондам, материальным и нематериальным активам и т.д.) и организационным (хозяйственным) процессам (организация производства и труда, использование материальных и трудовых ресурсов, финансовые результаты детальности — себестоимость, прибыль, рентабельность и т.д.).

• ***статистический учет*** — количественная характеристика всех процессов деятельности предприятия, основанная на требованиях различного уровня: государственного, межотраслевого и отраслевого;

• ***бухгалтерский учет*** — обобщение в денежном выражении информации о производственных ресурсах предприятия (но составу и размещению, источникам образования и целевому назначению), его обязательствах и их движении путем непрерывного документального учета всех хозяйственных операций;

• ***налоговый учет*** ~ обобщение информации о деятельности предприятия на основе бухгалтерского учета или отдельного налогового учета для определения налоговой базы по налогам и соответствии с порядком, предусмотренным Налоговым кодек-гом Российской Федерации (НК РФ).

В основе системы учета лежат данные первичных документов и организация оперативного управленческого, бухгалтерского и налогового учета (рис. 10.4).

Ключевую роль в приведенной системе учета играет управленческий учет, который охватывает все сферы и виды деятельности предприятия. Структура управленческого учета приведена к табл. 10.1



*Рис. **10.4.*** **Система учета результатов производственной деятельности предприятия**

Таблица 10.1

Структура управленческого учета

Вид деятельности	Показатели учета
Производственная	Разработка норм и нормативов использования ресурсов. Составление калькуляций себестоимости продукции
Снабженческая	Заготовительные цены. Качество исходного сырья. Склады сырья, материалов и готовой продукции. Погрузочно-разгрузочные работы
Сбытовая	Номенклатура готовой продукции. Объем продаж. Состав потребителей продукции. Работа складов готовой продукции. Реклама
Организационная	Организация производства. Организация труда. Организация управления

Окончание табл. 10.1

Вид деятельности	Показатели учета
Финансовая	Оборотные средства. Объем продаж (реализации). Прибыль. Рентабельность. Платежеспособность
Контроллинг	Информационное обеспечение для принятия решений. Контроль расходов ресурсов. Контроль эффективности работы всех подразделений. Корректировка деятельности по результатам контроля.

Важнейшее место в управленческом учете занимает ***учет затрат на производство и реализацию продукции*** с группировкой затрат но первичным элементам затрат или отдельным статьям затрат. Такой учет позволяет определить ***себестоимость продукции -*** важнейший комплексный показатель, характеризующий производственную и хозяйственную деятельность предприятия. В целом себестоимость — это затраты в денежной форме на производство и реализацию продукции.

Затраты на производство — это ***производственная себестоимость.***

Классификация затрат по экономическим элементам (поэлементная) используется для составления общей сметы затрат на производство и реализацию продукции и включает экономически однородные элементы затрат. Классификация по статьям затрат (постатейная) необходима для расчета себестоимости (калькулирования) отдельных видов продукции и характеризует затраты по возникновению и назначению (в связи с чем произведены затраты). Структура затрат приведена в табл. 10.2.

Таблица 10.2

Структура затрат на производство и реализацию продукции

Классификация затрат	
Но экономически элементам (смета затрат)	По статьям затрат (производственная себестоимость)
I) сырье и основные материалы; 2) вспомогательные материалы; 3) сменное оборудование, инструмент и запасные	I. Расходы, заданные в производство: 1) сырье и основные материалы (за вычетом отходов); 2) добавочные и вспомогательные материалы. II. Расходы по переделу: 1) технологическое топливо и энергетические затраты

Окончание табл. 10.'2

Классификация затрат	
По экономически элементам (смета затрат)	По статьям затрат (производственная себестоимость)
4) топливо со стороны; 5) энергия со стороны; 6) заработная плата основная и дополнительная; 7) все начисления на заработную плату; 8) амортизация основных средств; 9) прочие денежные расходы	2) основная заработная плата производственных рабочих с начислениями; 3) сменное оборудование, инструмент и инвентарь; 4) текущий ремонт и содержание основных средств; 5) расходы транспортного цеха; 6) амортизация основных фондов; 7) дополнительная заработная плата по цеху; 8) прочие плановые расходы цеха. III. Общезаводские расходы. IV. Внепроизводственные расходы

В соответствие с приведенной структурой, статьи, объединяющие несколько затрат, экономически разнородных, но имеющих одинаковое целевое назначение, называются *комплексными статьями* (например, ст. 3, 4, 5, 8 расходов по переделу, а также общезаводские и внепроизводственные расходы).

Затраты (расходы), входящие в постатейную группировку, могут подразделяться по способу отнесения на себестоимость продукции на прямые и косвенные. *Прямые затраты* относятся непосредственно на себестоимость конкретной продукции (например, заданные в производство). *Косвенные затраты* — это расходы, которые не могут быть прямо отнесены на себестоимость продукции (общезаводские расходы, часть расходов по переделу). Они определяются в целом на производство и распределяются по видам продукции по различным признакам, наиболее соответствующим характеру того или иного вида косвенных затрат.

По назначению различают:

— *основные расходы,* непосредственно связанные с производственным процессом (стоимость сырья и основных материалов, энергии, текущего ремонта и расходы на заработную плату производственных рабочих);

— *накладные расходы,* включающие затраты на обслуживание и управление производством (прочие расходы цеха, общезаводские и внепроизводственные расходы).

В зависимости от изменения объема производства затраты подразделяются на пропорциональные и условно-постоянные.

Пропорциональные — это затраты, суммарная величина которых при данных удельных нормах расходов элементов производства изменяются пропорционально изменению объемов производства.

Условно-постоянные — это затраты, общая сумма которых остается относительно постоянной независимо от объемов производства (амортизация, содержание общезаводского и общецехового персонала, расходы на охрану труда и т.д.).

Вопросы для самопроверки

1. Какие методы планирования, используемые при составлении производственной программы, Вы знаете?
2. Каковы принципы программно-целевого метода, применяемые при разработке производственной программы?
3. Каково содержание этапов оперативного планирования и управления?
4. В чем состоит роль диспетчеризации в системе оперативного планирования и управления?
5. Зачем нужен график безубыточности продукции конечного производства?
6. Какие показатели оказывают влияние на производственную программу предприятия?
7. Приведите ситуации из практики деятельности предприятия, обусловливающие необходимость принятия оперативных решений по корректировке производственной программы.
8. Какие основные виды учета результатов производственной деятельности предприятия Вам знакомы?
9. Каков состав затрат по экономическим элементам, и что они определяют?
10. Каков состав затрат по статьям затрат, и что они определяют?

Тестовые задания

1. Программно-целевой метод при разработке производственной программы предполагает:

а) первоочередное обеспечение внутренних потребностей производства;

б) определение рациональных размеров использования ресурсов н увязке с возможными размерами их получения;

в) расчет критического объема производства;

г) расчет мощностей цехов предприятия.

2. Критический объем производства по отдельным видам продукции зависит:

а) от отпускной цены продукции;

б) от условно постоянных издержек;

в) от переменных издержек па единицу производимой продукции;

г) одновременно «а», «б» и «в»;

д) одновременно «б» и «в».

3. Горизонт оперативно-календарного планирования составляет не более:

а) суток;

б) недели;

в) месяца;

г) квартала.

4. Оперативное планирование и управление производством

предполагает:

а) расчет мощностей цехов предприятия;

б) расчет критического объема производства;

в) диспетчеризацию производства;

г) одновременно «а», «б» и «в»;

д) одновременно «а» и «б».

5. Управленческий учет на предприятии — это:

а) количественная характеристика всех процессов деятельности предприятия, основанная на требованиях различного уровня;

б) информация в денежном выражении о производственных ресурсах предприятия, его обязательствах и их движении, получается путем непрерывного документального учета всех хозяйственных операций;

в) информация о деятельности предприятия на основе бухгалтерского или налогового учета;

г) упорядоченная система учета различной информации о деятельности предприятия для принятия оперативных решений.

6. В производственной себестоимости к накладным расходам относятся:

а) расходы, непосредственно связанные с производственным процессом;

б) расходы, которые не могут быть прямо отнесены на себестоимость продукции;

в) расходы, включающие затраты на обслуживание и управление производством;

г) расходы, общая сумма которых остается относительно постоянной независимо от объемов производства.

Глава 11

УПРАВЛЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

В результате освоения материала главы 11 студент должен:

знать

• основные понятия, термины и определения логистики;

• особенности применения логистических методов и процедур при решении практических задач по рационализации материальных потоков;

уметь

• выполнять анализ процессов управления материальными потоками на предприятии;

• разрабатывать и реализовывать на практике способы устранения «узких мест», исходя из расчета имеющихся в распоряжении и потребных материальных ресурсов, оценивать возможные риски от принимаемых решений;

владеть

• технологией принятия решений по управлению материальными потоками, как в рамках конкретной функциональной области, так и во всей цепочке «закупка — запасы - производство — распределение».

11.1. Значение логистики в управлении современным предприятием

Логистика, как термин, происходит от греческого слова *logistike* — искусство рассуждать (вычислять). На практике логистика, как стройная система, появилась в военном деле, обеспечивая организацию снабжения войск материальными ресурсами.

В экономике логистика, как научное направление, наиболее эффективна применительно к сложным производственно-экономическим системам, каковыми являются современные предприятия. Основными предпосылками применения логистики являются особенности предприятий, как объектов управления, а также особенности производства и сбыта продукции: значительная площадь, занимаемая объектом управления; большое число подразделений; значительные объемы и номенклатура потребляемых ресурсов и производимой продукции; непрерывность производства; длительный временной цикл производства; многоступенчатость производственных процессов и, как следствие, большие объемы незавершенного производства; обширные рынки поставок сырья и сбыта продукции, а значит — большое количество партнеров.

Перечисленные особенности требуют эффективных и согласованных мер по управлению материальными потоками, как внутри производственной системы, так и за ее пределами. Именно поэтому наиболее распространенным определением данного научного направления является следующее: ***логистика*** — это наука об управлении материальными и

связанными с ними информационными и финансовыми потоками.

Как видно из определения, именно материальные потоки являются предметом исследования логистической науки. Информационные потоки, как неотъемлемая составляющая материальных, отражают их количественные и качественные характеристики.

При этом финансовые потоки (затраты) оценивают эффективность использования материальных ресурсов. Таким образом, основной целью логистики предприятия следует считать рационализацию материальных потоков, т.е. такую организацию прохождения материальных ресурсов через все ступени производственного цикла, которая обеспечивает наилучший финансовый результат.

Логистика оперирует двумя ключевыми понятиями, которые следует четко различать: это — материальные ресурсы и материальные потоки. ***Материальные ресурсы*** (МР) являются источником, основой любого материального потока, но не им самим. Материальные ресурсы, например, хранящиеся на складе, не являются потоком, это — ***материальные запасы*** (МЗ).

К материальным ресурсам относятся:

— сырье и основные материалы (входят в состав продукта и являются его основой);

— вспомогательные материалы (в различных количествах являются составной частью продукта, в основном для придания ему особых свойств);

— комплектующие изделия (собственного производства или приобретенные — не входят в основу продукта, но придают ему форму готового изделия);

— полуфабрикаты, незавершенное производство (предметы труда, продукция с незаконченной обработкой в данном подразделении);

— детали (готовые части механизма, используемые при сборке продукции);

— узлы (сборочные единицы из двух и более деталей);

— блоки (укрупненные сборочные единицы из нескольких узлов;

— готовые изделия (продукция, соответствующая всем требованиям ГОСТов и ТУ);

— системы (совокупность устройств и изделий, функционирующих как единое целое).

Материальный поток — это совокупность материальных ресурсов, перемещаемых внутри предприятия или за его пределами. Основной характеристикой материального потока является показатель его интенсивности, отражающий временную динамику и количественную составляющую.

Интенсивность материального потока — это количество материальных ресурсов, перемещаемых за единицу времени. Логистика рассматривает материальный поток по следующим критериям: конкретное наименование

ресурса (что?), определенный объем ресурса (сколько?), поставщик ресурса, порождающий материальный поток (кто?), место хранения ресурса, подлежащего перемещению (откуда?), место доставки ресурса (куда?), время перемещения ресурса от поставщика до потребителя (когда?).

Столь детальное рассмотрение материальных потоков порождает их классификацию по различным критериям (табл. 11.1).

Таблица 11.1

Классификация материальных потоков

Классификационный признак	Характеристика
Отношение к границам исследуемой системы	*Внешние* — выходящие за границы предприятия
	Внутренние — протекающие в рамках границ предприятия
Взаимоотношение системы с внешней средой	*Входные* — приносящие исходные ресурсы из внешней среды
	Выходные — передающие ресурсы (готовую продукцию) во внешнюю среду
Вещественный состав потока	*Одно ассортиментные* — содержат ресурсы одного наименования
	Много ассортиментные (смешанные) — содержат ресурсы нескольких наименований
Количественный признак	*Мелкие* — не обеспечивают полную загрузку транспортной единицы
	Средние — обеспечивают полную загрузку транспортной единицы
	Крупные — требуют наличия нескольких транспортных единиц
Удельный вес материалов	*Легковесные - не соответствуют грузоподъемности транспорта*
	Тяжеловесные — соответствуют грузоподъемности транспорта
Консистенция материала	*Насыпные — потоки материалов, обладающих признаком сыпучести*
	Навалочные — потоки материалов крупной фракции, обладающих признаком сыпучести
	Штучные — потоки, содержащие отдельные грузовые единицы
	Наливные — потоки жидких материалов
Степень совместимости	*Совместимые — потоки материалов, которые можно перевозить в одном транспортном средстве*
	Несовместимые — потоки материалов, транспортировка которых обязательна отдельными транспортными единицами

Любое производство заключается в определенном преобразовании материальных ресурсов с целью получения конкретного продукта. Последовательность действий в ходе таких преобразований называют ***технологическими операциями.*** Они направлены на качественное преобразование материальных ресурсов.

Кроме них, с материальными ресурсами выполняются такие операции, как погрузочно-разгрузочные работы, затаривание и маркировка, перевозка и экспедирование грузов, хранение, перегрузка, сортировка, укрупнение и разукрупнение.

На предприятии любой материальный поток сопряжен с другими потоками и, прежде всего, с потоками информации. Эта информация отражается в производственных заданиях, технологических и должностных инструкциях, сменных рапортах, в сопроводительной и отчетной (планово-экономической, финансовой, бухгалтерской) документации и т.п. Для получения, передачи, анализа и отображения всей этой информации персоналом предприятия совершаются действия, непосредственно не связанные с материальным потоком, но либо порождающие, либо сопровождающие его: сбор, хранение и передача информации о материальном потоке, расчеты с поставщиками и покупателями, страхование груза, передача прав собственности на товар и т.п. Такие действия принято называть логистическими операциями.

Логистическая операция — это действие, не подлежащее к-композиции в рамках поставленной задачи управления, совершаемое с материальным (основным) и (или) связанными с ним (сопутствующими) потоками, за исключением технологических операций по производству материальных благ.

Логистическая функция — совокупность логистических операций, направленных на реализацию определенной цели и системе управления материальными потоками. Например, но организация складского хозяйства, управление запасами на складе, доставка готовой продукции до клиента. Схема объединения операций зависит от типа производственной системы.

Логистический процесс — упорядоченная и организованная по времени последовательность выполнения логистических операций и функций для достижения определенных целей в рамках системы управления материальными потоками.

Звено логистической системы — экономически или функционально обособленный объект, выполняющий локальные задачи, связанные с конкретным набором логистических операций или функций (например, склад-терминал, автоперевозчик, страховая компания). Взаимодействие звеньев логистической системы определяется набором функциональных связей и отношений, на основе которых строятся логистические цепи и логистические каналы.

Логистическая цепь — взаимосвязанная, упорядоченная совокупность звеньев логистической системы, спроектированная для выполнения определенного набора логистических функций по продвижению

материального потока от источника к получателю.

Целью построения логистических цепочек является выделение и группировка логистических операций в отдельных звеньях для расчета совокупных затрат и повышения эффективности менеджмента. Звеньями логистической цепи, в зависимости от ее функционального назначения, могут быть как подразделения предприятия, так и другие предприятия-партнеры.

Логистический канал — взаимосвязанная, упорядоченная совокупность звеньев логистической системы, спроектированная для продвижения материального потока от поставщика к потребителю (канал поставки, канал распределения). Кроме поставщика и потребителя, его звеньями являются, как правило, независимые предприятия и организации (логистические посредники), последовательно выполняющие конкретную функцию, связанную с товародвижением (пример логистического канала: поставщик — страховая компания — перевозчик — грузовой терминал — потребитель).

Логистическая сеть — совокупность логистических **цепей** и каналов, взаимосвязанных между собой по материальным и сопутствующим им потокам в рамках логистической системы. Понятие логистической сети не тождественно понятию логистической системы. Система — более широкое понятие, так как предполагает построение логистического менеджмента, реализующего целевую функцию предприятия.

Логистическая система — это сложная организационно завершенная (структурированная) экономическая система, элементы которой взаимосвязаны единым процессом управления материальными и сопутствующими им потоками, а задачи функционирования этих элементов объединены внутренними и (или) внешними целями организации бизнеса. По размеру логистические системы делят на макро- и микро логистические.

Макрологистическая система — крупная система управления материальными потоками, включающая промышленные, торговые и транспортные предприятия и организации различных ведомств, регионов и, возможно, стран. Формирование таких систем связано с трудностями, обусловленными правовыми и экономическими особенностями международных отношений, неодинаковыми условиями поставки товаров, различиями в транспортном законодательстве стран и рядом других.

Микрологистические системы можно считать подсистемами макрологистических. К ним относят производственные и торговые предприятия и территориально-производственные комплексы. Иными словами, это внутрипроизводственные логистические системы, в состав которых входят технологически связанные производства, объединенные единой инфраструктурой и работающие на единый экономический результат. В дальнейшем, все логистические процессы мы будем рассматривать с позиций микрологистических систем.

Поскольку процесс продвижения материальных ресурсов на предприятии от источника (поставщика) до конечного потребителя (клиента)

не является непрерывным, принято выделять отдельные стадии этого процесса, которые называют ***функциональными областями логистики.*** Для сложных производственно-экономических систем характерны следующие функциональные области логистики.

1. *Закупочная логистика (логистика снабжения)* — выполняет функцию материально-технического снабжения производства на основе партнерских отношений с поставщиками.

2. *Складская логистика* (функция складирования материальных ресурсов и готовой продукции: оптимизация размещения складов и размещения товаров на складских площадках; функция складской обработки: управление складской переработкой продукции и ее упаковкой).

3. *Логистика запасов* (функция планирования материальных запасов для обеспечения производства).

4. *Производственная логистика* (функция управления материальными потоками в процессе преобразования материальных ресурсов в готовую продукцию).

5.*Сбытовая логистика (логистика распределения)* — выполняет функцию управления каналами распределения, торговыми зонами и т.п. при реализации готовой продукции.

6. *Транспортная логистика* (функция выбора вида транспорта и составления графиков обслуживания потребителей).

7.*Информационная логистика* (информационное сопровождение материальных потоков, компьютерное обеспечение логистических процессов: обработка заказов, управление запасами, прогнозирование спроса и т.п.).

11.2. Внешний логистический контур предприятия

Данное понятие обычно применяют, когда говорят об управлении внешними по отношению к границам предприятия материальными потоками, т.е. входными потоками исходных для производства материальных ресурсов, идущих от поставщиков, 11 выходными потоками готовой продукции в процессе доведения ее до клиентов. Здесь также рассматриваются вопросы транспортировки материальных ресурсов (за исключением внутреннего перемещения внутризаводским транспортом). Таким образом, н состав внешнего логистического контура входят три функциональных области логистики: закупочная логистика, сбытовая логистика и транспортная логистика.

11.2.1. Закупочная логистика (логистика снабжения)

Согласно теории потоков, подсистема закупок организует входные потоки в производственную систему. Любое производственное предприятие имеет службу, осуществляющую закупку, доставку и временное хранение сырья, материалов, топлива и комплектующих. Деятельность службы

снабжения с системных позиций рассматривается на трех уровнях, так как она одновременно является:

1. ***Элементом макрологистической системы*** — устанавливает хозяйственные связи с поставщиками, согласовывая технические, технологические и экономические вопросы поставки ресурсов. Тем самым служба снабжения встраивает предприятия в макрологистическую систему, осуществляя контакты со службами сбыта поставщика и с транспортными организациями. Отсюда, основной целью закупочной логистики является получение дополнительной прибыли от согласованных действий всех участников логистической цепочки.

Таким образом, служба снабжения должна преследовать цель повышения эффективности функционирования всей макрологистической системы, что автоматически приводит к улучшению положения предприятия как ее элемента. В закупочной логистике широко применима философия *логистической интеграции,* основанной на механизмах экономического, технологического и технического характера. Основа такой интеграции — ориентация на партнерские отношения, в рамках которых партнер по бизнесу готов сделать встречный шаг даже в случаях, когда это не приносит явной прибыли.

2. ***Элементом микрологистической системы,*** обеспечивающим прохождение материальных потоков в цепи «снабжение — производство — сбыт» с учетом постоянных изменений в реальном масштабе времени.

Реализация этой функции должна быть основана на современной концепции маркетинга: вначале строим стратегию сбыта, затем, исходя из нее, стратегию развития производства и в заключение — стратегию снабжения. Маркетинг отслеживает данную цепочку лишь в концептуальном плане. Его научный подход заключается во всестороннем исследовании рынка сбыта, но не в применении методов согласованного взаимодействия с поставщиками в зависимости от требований рынка сбыта. Логистика снабжения реализует маркетинговую концепцию в рамках указанной цепочки.

3. ***Самостоятельной подсистемой,*** имеющей собственную структурную организацию, но функционирующей в рамках общей цели предприятия.

К традиционным для службы снабжения вопросам — что, сколько, у кого и на каких условиях приобрести — закупочная логистика добавляет системную увязку закупок с производством и сбытом, а также деятельности предприятия с поставщиками (партнерство). Стратегической целью закупочной логистики является рационализация материальных потоков в процессе поставок на предприятие материальных ресурсов от партнеров-поставщиков для обеспечения бесперебойной работы основных цехов и вспомогательных производств. Реализация данной стратегии подразумевает выполнение следующих задач:

- обеспечение непрерывности поставок закупаемых материальных

ресурсов;

• оптимизация суммарных затрат, связанных с процессом закупок;

• согласование графика закупок с выбранной системой управления запасами;

• выбор эффективных механизмов контроля качества поставляемых материальных ресурсов;

• обоснование эффективной системы снабжения предприятия материальными ресурсами и создание на ее основе сети партнерских отношений с поставщиками.

По каждому виду материальных ресурсов решается задача «сделать или купить?», предполагающая выполнение сравнительного анализа целесообразности (с точки зрения затрат) изготовления данного вида ресурса своими силами (с учетом собственных производственных, технологических и кадровых возможностей) 11 его закупки на стороне. Если в результате такого анализа принимается решение о закупке, то по данному виду материальных ресурсов разрабатывается стратегия закупок, включающая нижеприведенные этапы.

1. ***Определение потребности в материальных ресурсах.*** 15 каждом центре потребления данного ресурса на предприятии выполняется расчет потребности в ресурсе на определенный период с учетом плана производства, норм расхода, требований к весу, размеру, другим параметрам продукции и сервису поставок. Планирование потребности производства в целом и каждого его участка основано на нормативном методе, предусматривающем применение удельных норм расхода конкретного вида материального ресурса на единицу (наименования, веса, длины) готовой продукции. Величины удельных норм расхода определяются на основе технологии производства, конструкционных особенностей изделия, сборочных спецификаций и т.д. С учетом плановой потребности и фактического наличия на складе каждого вида материального ресурса определяют фактическую потребность, которая является основой для оформления заявки на поставку.

Именно решение этой задачи стало отправной точкой в создании прообраза современных корпоративных информационных систем (КИС) — систем планирования потребности в материалах *Material Requirement Planning (MRP-систем).*

2. ***Исследование рынка закупок*** предполагает анализ потенциальных поставщиков. Проводится идентификация возможных поставщиков по продуктовым рынкам, рынкам заменителей н новым рынкам, после чего следует оценка возможных источников закупаемых ресурсов и анализ рисков, связанных с выходом на конкретный рынок. Процесс выбора партнеров по поставкам на конкретном рынке начинается с поиска информации о потенциальных поставщиках. Источниками такой информации могут быть рекламные

материалы, конкурсы (тендеры), выставки и ярмарки, торговые представительства на данной территории и пр.

3. *Обоснование выбора поставщиков* из числа потенциальных заключается в выполнении сравнительного анализа по ото бранным критериям. Для анализа могут применяться как методы экспертной оценки, так и количественные методы.

Экспертные методы применяют в тех случаях, когда нет возможности количественно оценить значение каждого критерия для каждого поставщика. Работа экспертов должна начинаться с оценки важности каждого критерия. Для этого составляется ранжированный по убыванию важности список критериев, в котором наивысший ранг присваивается наиболее важному (с позиции каждого эксперта) из них. Степень важности оценивается экспертом по степени влияния на производство. Например, как повлияет на производство поставка ресурса более низкого качества: аварии при производстве, получение брака, выпуск продукции другого сорта с изменением свойств и т.п. При этом анализируются: возможность замены аналогичным по свойствам ресурсом, варианты сглаживания негативного влияния технологическими способами и др. Одновременно оцениваются дополнительные затраты на данные мероприятия и их целесообразность. Результатом такого комплексного анализа по ряду наиболее важных критериев является экспертное заключение, в котором указываются поставщики, с которыми целесообразно вступать в переговоры по заключению контрактов на поставку.

Количественные методы считаются более предпочтительными, так как позволяют получить по каждому поставщику интегрированную оценку совокупности отобранных критериев. Для расчета такой оценки применяют справочную таблицу, содержащую бальную оценку степени отклонения каждого критерия от эталонного (или желаемого) значения. Поставщики, получившие наивысший суммарный балл, включаются в список потенциальных партнеров.

Наиболее эффективным подходом к решению задачи выбора поставщика является проведение комплексного анализа, когда вывод по каждому поставщику делается по результатам, как экспертной оценки, так и количественной.

4. ***Осуществление закупки.*** Процесс начинается с переговоров и оформления договорных отношений с поставщиком. Договорные отношения определяют хозяйственные связи предприятия, рационализация которых также является задачей логистики. Организация закупки предполагает выбор метода закупки, разработку условий поставки и оплаты, организацию доставки по согласованным графикам, экспедирование, таможенные процедуры. Взаимоотношения между поставщиком и потребителем во многом зависят от типа договорных отношений.

Простой заказ предполагает закупку одной или нескольких позиций материальных ресурсов.

Долгосрочный контракт, в отличие от простого заказа, не содержит сведений о сроках и объемах поставок. Конкретная поставка в рамках таких взаимоотношений осуществляется по дополнительной заявке, где и указывается объем и график поставки. *График поставки* является разновидностью долгосрочного контракта. В них указаны точные даты и объемы на длительный период, что требует от поставщика соблюдения высокой дисциплины поставок и приводит к снижению складских запасов v потребителя.

Системные контракты — разновидность долгосрочных, предполагающая применение упрощенной формы заказа (например, по телефону), что снижает издержки на документооборот.

Признаком завершения закупки является проведение приемного контроля.

5. ***Контроль поставок.*** Предполагает учет количества рекламаций и брака, отслеживание сроков поставки (количество ран них поставок или опозданий), сроков оформления заказа, сроков транспортировки, а также контроль состояния запасов материальных ресурсов.

6. ***Формирование бюджета закупок.*** Выполняются экономические расчеты по определению видов и объемов затрат. Анализируются затраты на выполнение заказа по основным видам материальных ресурсов, на транспортировку, экспедирование и страхование, грузопереработку, осуществление контроля за соблюдением условий договора поставки, приемку и проверку материальных ресурсов, поиск информации о потенциальных поставщиках.

7. *Координация и системная взаимосвязь закупок с производством, сбытом, складированием, транспортировкой, поставщиками.* Эта задача решается посредством организации системной информационной взаимосвязи закупок с производством и сбытом, а также партнерских отношений с поставщиками в области планирования, экономики, техники и технологии.

В современных корпоративных информационных системах, применяемых для организации управления на предприятиях, модуль «Закупки» все чаще интегрируется со специальным модулем «Управление цепями поставок» *(Suplier Chain Management — SCM).* Это позволяет реализовать стратегию создания единого информационного пространства с партнерами по поставкам и на ее основе — сквозное управление логистической деятельностью в реальном масштабе времени и мониторинг ключевых показателей эффективности логистики в цепях поставок.

Реализация таких решений позволяет перейти в партнерских отношениях (с учетом целесообразности и взаимных возможностей) на систему поставок «точно в срок», предполагающую производство и поставки материальных ресурсов к месту производственного потребления в требуемом количестве и в нужное время.

Логическим следствием перехода на эту систему поставок является реализация метода быстрого реагирования, т.е. гибкой реакции логистической системы на колебания спроса. Если поставщик является производителем продукции, он должен уметь оперативно перестраивать производство на выпуск товаров различными партиями. Для этого необходим быстрый доступ к информации о реальном спросе потребителей. Решение о корректировке производства и поставке ресурса принимается при достаточно высокой вероятности изменения реальной потребности в нем у потребителя.

Эффективное управление процессом закупок способно существенно снизить издержки предприятия. Логистика снабжения реализует комплекс мероприятий, направленных на сокращение затрат, в который входят:

- совершенствование систем планирования потребностей и расхода материальных ресурсов в производстве;
- снижение потерь от брака в производстве и при доставке материальных ресурсов поставщиками;
- сокращение отходов в производстве;
- снижение затрат на складирование материальных ресурсов за счет оптимизации схем снабжения;
- эффективное использовании грузовых единиц при поставках;
- согласование закупок с системами управления запасами для оптимизации их уровня.

11.2.2. Сбытовая логистика (логистика распределения)

Логистика распределения представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий по реализации готовой продукции, направленных на рационализацию материальных потоков в процессе их продвижения от производителя к потребителям. Она трансформирует традиционные представления о сбыте, выдвигая на первый план: подчинение управления материальными и информационными потоками целям и задачам маркетинговой стратегии предприятия; обеспечение взаимосвязи процесса распределения с производством и закупками с точки зрения управления материальными потоками; обеспечение интегрированного управления всеми функциями и операциями продвижения готовой продукции на рынке и логистического сервиса.

Традиционные методы сбыта решали вопросы связи с клиентами, подготовки продукции к реализации, отгрузки и транспортировки, взаиморасчетов в слабой взаимосвязи друг с другом. Все перечисленные стадии, в совокупности образующие функцию сбыта, трактовались как самостоятельные функции управления. К концу 1970-х гг. сформировался интегрированный взгляд на сбыт, предполагающий, что объединение перечисленных функций в одну является резервом повышения эффективности.

Результатом реализации нового подхода стало включение логистики распределения в структуру функционального управления предприятием и

развитие так называемой дистрибьюции. Сегодня производители реализуют этот подход созданием сети сервисных и распределительных центров, эффективность работы которых достигается применением системы скидок при приобретении больших партий, оказанием дополнительных сервисных предпродажных услуг, повышением эффективности доставки и счет ее адресности, а также концентрацией в одном распределительном центре запасов обслуживаемых клиентов.

Основными задачами логистики распределения являются:

• построение структуры распределительной сети (дистрибутивных каналов);

• оптимальная дислокация дистрибутивных центров (баз, складов) и других звеньев логистической распределительной сети на обслуживаемой территории;

• поддержание стандартов качества логистического сервиса;

• экспедирование и транспортировка готовой продукции;

• складирование, хранение и грузопереработка готовой продукции в складской системе;

• управление запасами готовой продукции;

• обеспечение сохранности грузов, страхование рисков, таможенное оформление;

• анализ логистических издержек и установление цен на логистические услуги;

• мониторинг товарно-транспортных потоков и информационно-компьютерная поддержка логистики в дистрибьюции.

Методологической основой решения стоящих перед логистикой распределения задач являются известные методы и модели:

• «задача о коммивояжере» — для выбора маршрутов авто транспорта при кольцевой доставке продукции потребителям;

• «задача о ранце» — для максимизации использования грузоподъемности и вместимости транспортной единицы;

• «задача о кратчайшем пути» — для составления оптимальных маршрутов перевозок при распределении ресурсов между звеньями логистической системы (метод сетевого планирования и управления — нахождение на ориентированном графике пути наименьшей длины между двумя заданными его вершинами);

• «задача о перевозках с промежуточными пунктами» при транспортировке грузов через промежуточные базы или терминалы (транспортная задача линейного программирования);

• стандартные задачи оптимизации запасов (симплекс-метод линейного программирования);

• задачи анализа эффективности реализации продукции,

• перераспределение затрат (ABC- и XYZ-анализ);

• задачи оптимальной дислокации распределительного центра (склада) на обслуживаемой территории (методы экономического анализа).

Влияние ассортимента продукции на логистические решения.

Потребление продукции делится на производственное и непроизводственное потребление (рис. 11.1).

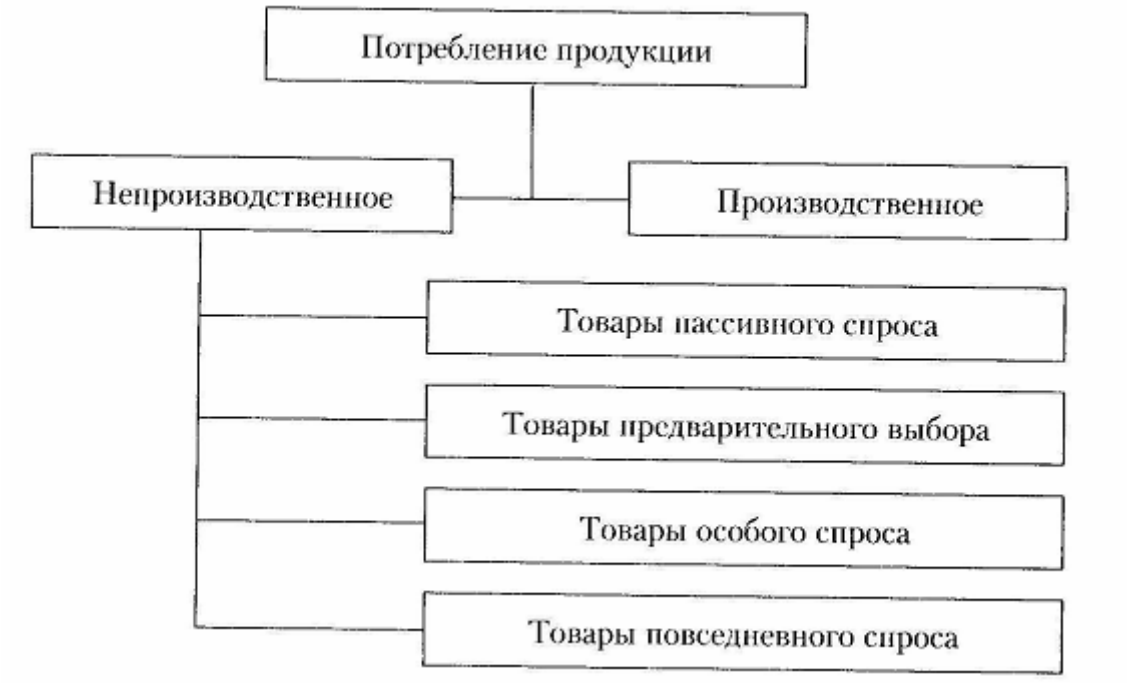


*Рис. 11.**1.*** **Виды потребления продукции**

Производственное потребление — это потребление средств производства, т.е. продукции на производственные нужды в качестве средств и предметов труда. Организация продаж продукции промышленного потребления принципиально отличается незначительным колебанием спроса, в отличие от непроизводственного потребления. Обычно фирма ищет клиентов и так строит логистические каналы дистрибьюции, чтобы они отвечали политике закупок (снабжения) производственных потребителей. Распределение в основном осуществляется через агентов (брокеров) с помощью промышленных дистрибьютеров.

Непроизводственное потребление — использование предметов потребления, т.е. продукции для граждан (личное потребление) и учреждений и предприятий непроизводственной сферы. Здесь — наибольшее колебание спроса, которое создает проблемы в дистрибьюции. Обычно товары поступают в каналы распределения через оптовиков и ритейлеров. Товары этой группы делят па четыре категории: повседневного, предварительного, особого и пассивного спроса.

Товары повседневного спроса — предметы первой необходимости, быстро расходуемые, для их покупки не принимается специальных решений. Затраты на дистрибьюцию по ним велики и могут составлять до трети общих логистических издержек фирмы из-за создания разветвленной сети продаж с большим числом торговых точек. Продукцию этой категории по спросу делят на товары постоянного спроса, товары импульсной покупки, и для экстренных случаев.

Товары предварительного выбора покупатель ищет и выбирает, сравнивая качество, цену и т.п. с аналогичными товарами.

К *товарам особого спроса* относят продукцию с уникальными характеристиками или товары престижной торговой марки, ради приобретения которых покупатель готов затратить дополнительные усилия, время и деньги. Продажа таких товаров сопряжена с большими затратами на рекламу.

Товары пассивного спроса отличаются тем, что покупатель или ничего о них не знает, или знает, но не торопится покупать. Обычно — это новинки, недостаточно апробированные на практике и не сопровождающиеся широкомасштабной рекламой. Организация продаж этих товаров, как правило, требует значительных маркетинговых усилий (например, использование торговыми агентами приемов личных продаж).

Логистические каналы. Поставщик и потребитель рассматриваются логистикой как две микрологистические системы. В зависимости от наличия и количества участников в системе распределения продукции различают два типа таких систем: корпоративные и смешанные.

В ***корпоративных системах*** все этапы распределения объединены в рамках одного участника - предприятия-изготовителя. Организация продаж может быть:

• ориентированной на потребителя (вертикальная дистрибутивная сеть, возглавляемая директором но продажам, которому функционально (но не административно) подчинены менеджеры оптовиков и ритейлеров);

• регионально-ориентированной (горизонтальная дистрибутивная сеть, когда директору по продажам подчинены соответствующие отделения в регионах рынка сбыта);

• продуктово-ориентированной (дистрибутивная сеть, когда директору по продажам подчинены региональные менеджеры по продажам по тем или иным видам продукции).

В ***смешанных системах*** либо производитель предоставляет другим участникам торговые привилегии, либо несколько независимых участников, объединенных договорными отношениями, координируют работу для достижения лучших коммерческих результатов.

В любом случае, поставщик и потребитель связаны так называемым логистическим каналом (каналом распределения), представляющим собой частично упорядоченное множество различных посредников, осуществляющих продвижение продукции от производителя до потребителей. Термин «частично упорядоченное» справедлив пока не сделан выбор конкретных участников процесса продвижения продукции. После такого выбора логистический канал преобразуется в логистическую цепь.

Выбором канала распределения, например, является решение о реализации продукции через агентские фирмы, минуя непосредственную работу с потребителем, а ориентация на конкретную агентскую фирму, перевозчика и страховщика будет выбором логистической цепи.

Таким образом, выбор канала распределения сопряжен с выбором формы товародвижения (транзитной или складской), а логистической цепи — с выбором конкретного дистрибьютора, перевозчика, страховщика, экспедитора и банка (логистических посредников).

Структура логистических каналов и дистрибутивной сети в целом зависит от двух базисных концепций: специализации и ассортимента.

Логика ***специализации*** базируется на экономии от масштаба. Когда фирма специализируется на определенной функции дистрибьюции (например, на транспортировке или грузопереработке), она расширяет масштаб этой логистической операции для получения экономии. Это привело к появлению большого числа фирм-посредников, специализирующихся на определенной логистической функции. Каждый логистический посредник проповедует свою концепцию *продуктового ассортимента,* необходимого конкретным потребителям. Его создание включает три папа: концентрацию, кастомизацию и рассеивание.

Концентрация (консолидация) представляет собой сбор большого количества одного продукта или нескольких наименований различных продуктов таким образом, чтобы они немедленно могли быть распределены и проданы группой. Центры консолидации в дистрибутивных каналах позволяют сократить общее число сделок за счет размещения у себя ассортиментного заказа, что оказывается быстрее, чем делать заказы на специфические позиции каждому производителю отдельно.

Вторым этапом установления ассортимента является *кастомизация* - процесс сортировки и группировки продукции в уникальные комбинации (миксы), которые удовлетворяют специфические запросы потребителей. Тенденция кастомизации далеко превосходит простой процесс сортировки готовой продукции н стандартные комбинации и часто включает специальную упаковку для создания уникальной ситуации продажи и продвижения товара в эксклюзивных дистрибутивных каналах. Одной из распространенных функций кастомизации является специальная подборка товаров для показа на выставках в целях продвижения новых продуктов группового ассортимента на рынок.

Конечным этапом ассортиментного процесса является *рассеивание* — отправка уникальных ассортиментных групп готовой продукции потребителям в заданное время и место.

Функции посредников и их виды. Посредники выполняют три основных функции: куплю-продажу — торговые посредники, физическое распределение и вспомогательные функции (стандартизация и сертификация качества, финансирование, информационная поддержка, страхование рисков и т.д.) — логистические посредники.

Торговых посредников делят на четыре группы: независимые оптовики, зависимые оптовики, агенты и брокеры, специализированные оптовики. *Независимые оптовики* покупают товар у производителя (дистрибьютеры, дилеры, оптово-розничные торговцы). *Зависимые оптовики* не покупают товар, но берут на себя ответственность за него, например, оптовые базы

промышленных предприятий. *Агенты и брокеры* не выкупают товар и не берут на себя ответственности за него, а лишь содействуют купле-продаже. *Специализированные оптовики* характерны для отдельных отраслей, таких как нефтепереработка и сельское хозяйство.

Логистические посредники, выполняющие функции физического распределения продукции:

• транспортные фирмы — перевозчики (физическое перемещение товара);

• экспедиторы (сопровождение груза);

• склады и терминалы (хранение, комплектация, упаковка);

• провайдеры логистических услуг — операторы (комплектное логистическое обслуживание);

• стивидорные компании (погрузочно-разгрузочные работы).

Логистические посредники, выполняющие вспомогательные функции:

• учреждения финансового сервиса (банки и расчетные центры);

• предприятия информационного сервиса (информационно диспетчерские центры, предприятия связи, аналитические центры);

• страховые компании (страхование грузов);

• таможенные агенты (документальное оформление);

• тальманские компании (услуги счета грузовых единиц);

• охранные фирмы;

• учреждения лицензирования, стандартизации и сертификации.

11.2.3. Транспортная логистика

Основной задачей транспортной логистики является рационализация транспортировки материальных ресурсов (в данном разделе мы не рассматриваем вопросы внутризаводских перевозок). Решение этой задачи заключается в обосновании оптимального способа транспортировки, включающего выбор вида транспорта, определение оптимального маршрута.

Выбор вида транспорта. Основой выбора является информация о характерных особенностях различных видов транспорта.

Автомобильный транспорт традиционен для доставки небольших (мелкооптовых) партий товаров и используется для перевозок на короткие расстояния. Основное преимущество — высокая маневренность. Обеспечивает регулярность поставки и возможность поставки малыми партиями. По сравнению с другими видами, предъявляет менее жесткие требования к упаковке. Основной недостаток — сравнительно высокая себестоимость перевозок, плата за которые обычно определяется по максимальной грузоподъемности автомобиля. К другим недостаткам относят необходимость срочной разгрузки, повышенный риск хищения груза и угона транспорта, малую грузоподъемность, экологическую вредность.

Железнодорожный — основной вид транспорта для крупных (оптовых) партий поставок. При больших и средних оптовых поставках он хорошо приспособлен для перевозки различных партий грузов в любых погодных

условиях на большие расстояния при высокой регулярности. Существенным преимуществом является сравнительно невысокая себестоимость перевозки, наличие скидок, возможность эффективной организации погрузочно-разгрузочных работ. Недостатки — ограниченное количество перевозчиков и невозможность доставки к пунктам потребления при отсутствии подъездных путей.

Морской транспорт является самым крупным агентом в международных перевозках. Преимущества — низкие грузовые тарифы и высокая провозная способность. Недостатки — низкая скорость, жесткие требования к упаковке и креплению грузов, малая частота отправок, зависимость от погодных и навигационных условий, необходимость создания сложной портовой инфраструктуры.

Воздушный транспорт обеспечивает наивысшую скорость, возможность достижения отдаленных районов и высокую сохранность грузов. Недостатки — высокие грузовые тарифы и зависимость от метеоусловий, снижающая надежность соблюдения графика поставки.

Трубопроводный транспорт обеспечивает низкую себестоимость при высокой пропускной способности. Степень сохранности грузов высока. Недостатком является узкая номенклатура подлежащих транспортировке грузов (жидкости, газы, эмульсии).

Выделяют шесть основных факторов, влияющих на выбор вида транспорта (табл. 11.2).

Таблица 11.2

Пример экспертных оценок значимости факторов при выборе вида транспорта

Вид транспорта	Факторы, влияющие на выбор вида транспорта					
	Время доставки	Частота отправлений	Надежность соблюдения графика доставки груза	Способность перевозить разные грузы	Способность доставки в любую точку территории	Стоимость перевозки
Железнодорожный	3	2	3	4	4	3
Водный	2	1	2	5	2	5
Автомобильный	4	4	4	3	5	2
Трубопроводный	1	5	5	1	1	4
Воздушный	5	3	1	2	3	1

Экспертная оценка значимости различных факторов показывает, что при выборе вида транспорта, в первую очередь, принимают во внимание надежность соблюдения графика доставки, время доставки и стоимость перевозки.

Очевидно, что это лишь примерная оценка соответствия того или

иного вида транспорта условиям конкретной перевозки. Окончательный выбор должен быть подтвержден технико-экономическими расчетами, основанными на анализе всех расходов.

Определение оптимального маршрута транспортировки. Такая задача возникает, когда имеется много вариантность транспортировки. Критерий оптимизации, как правило, комплексный и включает две составляющих: кратчайший маршрут и минимальные затраты на транспортировку. Методической базой для решения подобных задач являются известные алгоритмы «задачи о коммивояжере» и «транспортной задачи линейного программирования». На практике кратчайший маршрут не всегда экономически оправдан и выгоден только тогда, когда ключевым критерием является срок поставки. Затратную часть определяют тарифы на транспортировку. Системы тарифов на различных видах транспорта имеют свои особенности.

На ***железнодорожном транспорте*** используют общие, исключительные, льготные и местные тарифы. *Общие* — основной вид тарифов. С их помощью определяется стоимость перевозки основной массы грузов. *Исключительные* тарифы применяют для перевозки отдельных видов грузов (особо ценных или эксклюзивных). Такие тарифы устанавливаются от общих тарифов путем надбавок или скидок. *Льготные* тарифы применяются при перевозке грузов для определенных целей, а также грузов для самих железных дорог. *Местные* тарифы устанавливают начальники отдельных железных дорог, они действуют в пределах данной железной дороги.

Кроме платы за перевозку, железная дорога взимает с грузополучателей и грузоотправителей плату за дополнительные услуги, называемые сборами: за хранение, взвешивание или проверку веса груза, подачу, уборку вагонов и их дезинфекцию, за экспедирование грузов, погрузочно-разгрузочные работы и ряд других операций. Кроме тарифов и сборов, на стоимость перевозки влияют и другие факторы. Несколько слов о них.

Вид отправки — повагонная, контейнерная, малотоннажная (до 25 т и объемом до полувагона) и мелкая отправка (до 10 т и объемом до 1/3 вместимости вагона). *Скорость перевозки* — грузовая, большая или пассажирская скорость. Вид скорости определяет, сколько километров в сутки должен проходить груз. *Маршрут перевозки.* Плата может взиматься за кратчайшее расстояние (тарифное расстояние при перевозках грузов грузовой или большой скоростью) либо за действительно пройденное расстояние (в случае перевозки негабаритных грузов или перевозки грузов пассажирской скоростью). *Тип вагона* — универсальный, специализированный или изотермический вагоны, цистерна или платформа. Размер оплаты в каждом случае будет различным. *Принадлежность вагона или контейнера* — железной дороге и или грузополучателю (грузоотправителю).

На ***автомобильном транспорте*** используют следующие виды тарифов: сдельные; на условиях платных авто-тонн-часов; тарифы за повременное пользование автомобилями; тарифы из покилометрового

расчета; тарифы за перегон подвижного состава; договорные тарифы. На оплату влияют: расстояние перевозки, масса груза и объемный вес груза, характеризующие возможность использования грузоподъемности автомобиля.

На ***речном транспорте*** тарифы и сборы за перегрузочные работы и другие услуги определяются пароходствами самостоятельно с учетом конъюнктуры рынка. В основу расчета размера тарифа закладывается себестоимость услуг, прогнозируемая на| период введения тарифов и сборов в действие, а также предельный уровень рентабельности, установленный действующим законодательством.

На ***морском транспорте*** оплата за перевозку осуществляется либо по тарифу, либо по фрахтовой ставке. Если груз следует по направлению устойчивого грузового потока, то перевозка осуществляется системой линейного судоходства. При этом груз движется по расписанию и оплачивается по объявленному тарифу. Если перевозка не связана с постоянными районами плавания, портами погрузки и выгрузки, не ограничена определенным видом груза, то перевозка оплачивается по фрахтовой ставке. Фрахтовая ставка устанавливается в зависимости от конъюнктуры фрахтового рынка и обычно зависит от вида и транспортных характеристик груза, условий рейса и связанных с ним расходов.

11.3. Внутренний логистический контур предприятия

Внутренний логистический контур предприятия включает следующие функциональные области: логистику запасов, складскую, производственную и информационную логистику. Предметом исследования первых трех из перечисленных функциональных областей являются основные, т.е. материальные потоки. Информационная логистика ориентирована на сопутствующие, информационные потоки.

11.3.1. Складская логистика

Принципы организации складской логистики. Склад, как структурное подразделение предприятия, с одной стороны, является звеном в логистической цепочке, а с другой — самостоятельной системой с определенными задачами. Поэтому, вначале складской процесс проектируется как часть общего процесса движения материалов с формулировкой ряда требований к нему, а затем решаются задачи оптимизации внутри складского процесса.

Технологический процесс на складе должен отвечать оптимальным параметрам по скорости процесса, сохранности ресурсов и экономичности затрат.

Скорость складского процесса (оборачиваемость) показывает,

сколько раз в течение одного периода расходуется и возобновляется складской запас. Существует *показатель нормативной оборачиваемости,* который зависит от функций склада, условий поставки грузов, производительности труда работников и ряда других факторов.

Сохранность потребительских свойств выражается уровнем потерь и экономией на естественной убыли, напрямую зависящих от производственной упаковки, начального качества, технологического процесса на складе, состояния его материально-технической базы и качества труда работников. *Экономичность технологического процесса* на складе выражается в показателе удельных затрат на переработку единицы грузов. Оптимизировать этот показатель можно лишь в рамках оптимизации всей системы товародвижения.

Условием выполнения перечисленных требований является соблюдение нижеприведенных принципов организации материальных потоков на складе.

Пропорциональность складского процесса означает соответствие друг другу по производительности, пропускной способности или скорости взаимосвязанных операций для предупреждения возникновения «узких мест», остановок и перебоев в работе. Принцип реализуется в различных решениях, в зависимости от типа склада и оснащенности внутренних технологических цепочек механизмами. На основе принципа пропорциональности планируются затраты труда в единицу времени на различных участках.

Параллельность — одновременное выполнение отдельных операций на всех стадиях складского процесса, а также однотипных операций на различных участках. Это приводит к сокращению цикла обслуживания грузовых единиц, повышению загрузки персонала и эффективности труда за счет специализации и выработки профессиональных навыков. Данный принцип характерен для крупных складов с интенсивными материальными потоками.

Ритмичность складского процесса выражается в повторяемости всего цикла и отдельных операций в равные отрезки времени. Ритмичность определяет постоянство затрат энергии, времени и труда, формирует надлежащий режим загрузки оборудования, режим труда и отдыха работников. Ритмичность зависит как от внутренних факторов (тип склада, степень механизации, организация хранения), так и от внешних (неравномерность поступления грузов и транспортных средств, различия в консистенции грузов, их габаритов, тары и упаковки).

Непрерывность — устранение или сокращение необоснованных перерывов в складском процессе. Обеспечивается организационными мерами.

Прямоточность грузопотоков означает максимальное выпрямление маршрутов движения грузопотоков как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Фактор важен при организации планировки склада и обеспечивает сокращение трудовых затрат. Экономия достигается,

например, за счет оптимизации схемы размещения грузов по типам: наиболее востребованные (часто) или наименее востребованные.

Поточность характерна для организации складских систем, когда все операции складского цикла взаимосвязаны и подчинены единому расчетному ритму. Поточные методы на складах связаны с применением конвейерных систем. Они исключают цикличность движения и встречные потоки. Условием применения поточных методов является наличие соответствующего оборудования. Фактор наиболее характерен для больших грузовых терминалов, обслуживающих транспортные средства большой вместимости (корабли, железнодорожные вагоны).

Классификация и функции складов. Наличие складов является объективной необходимостью для производственного предприятия, поскольку существует потребность в хранении запасов на всех стадиях движения материального потока, начиная от сырья и заканчивая готовой продукцией.

Учитывая различия в назначении, технологической оснащенности и т.п., логистика классифицирует склады по ряду признаков, причем более детально по сравнению с традиционной производственной структурой предприятия (табл. 11.3).

Таблица 11.3

Классификация складов

Классификационный признак	Характеристика
По объемному признаку и высоте укладки	Одноярусные
	Многоярусные (высотные)
По конструкционным особенностям (техническому устройству)	Закрытые
	Полузакрытые
	Открытые
По хозяйственной принадлежности	Индивидуального пользования
	Коллективного пользования (склад-отель)
По степени механизации складских операции	Немеханизированные
	Комплексно-механизированные
	Автоматизированные
	Автоматические
По способу доставки и вывоза груза	Пристанционные (портовые) — на железнодорожной станции или в порту
	Прирельсовые — имеющие подведенную железнодорожную ветку
	Глубинные — обычно с доставкой автотранспортом
По ассортименту хранимого груза	Специализированные
	Со смешанным ассортиментом
	С универсальным ассортиментом
По виду хранимой готовой продукции	Для хранения продукции производственно-технического назначения
	Для хранения товаров народного потребления

Любой склад обрабатывает три вида материальных потоков: входной,

выходной и внутренний. Наличие входного потока означает необходимость разгрузки транспорта, проверки количества и качества прибывшего груза. Выходной поток обусловливает необходимость погрузки транспорта, внутренний — необходимость перемещения груза внутри склада.

Независимо от типа склада, в разных логистических процессах на них выполняются следующие схожие функции:

• временное размещение и хранение материальных запасов. Означает необходимость проведения работ по размещению грузов на хранение, обеспечению необходимых условий хранения, изъятия грузов из мест хранения;

• преобразование материальных потоков. Происходит путем расформирования одних грузовых партий или грузовых единиц и формирования других, т.е. влечет необходимость распаковки грузов, комплектования новых грузовых единиц, их упаковку и затаривание;

• обеспечение логистического сервиса в системе обслуживания — оформление сопроводительной документации, информационное обеспечение, консультирование и т.п.

Любая из вышеперечисленных общих функций может изменяться в зависимости от типа склада и набора, отдельных логистических операций.

Формирование складской логистической подсистемы. Заключается в определении места складского звена в логистической цепи и требований к складам в соответствии с целями функционирования всей логистической системы. Необходимость этих действий обусловлена минимизацией издержек на складирование. Логистика рассматривает складскую систему не только с позиций обеспечения производства материальными ресурсами, но и как элемент макрологистической системы, участвующий, например в процессе реализации продукции. Основными задачами в процессе проектирования складской подсистемы являются: обоснование целесообразности создания складской системы; оптимизация количества складов в зоне обслуживания; обоснование схемы территориального размещения складов.

Обоснование целесообразности создания складской системы состоит в сравнении экономических показателей, характеризующих складские процессы в рамках собственной системы или арендуемой на стороне. Главным фактором, определяющим суммарные затраты на складирование, является годовой грузооборот предприятия (рис. 11.2).

При содержании собственного складского хозяйства суммарные затраты на его эксплуатацию делят на условно-постоянные (F1 — затраты на содержание складского помещения, амортизацию техники, оплату электроэнергии, зарплату управленческого персонала и специалистов и прочие) и переменные *(F2* — погрузочно-разгрузочные работы, сдельная зарплата, затраты на хранение, транспорт и т.п.). Первые не зависят от грузооборота, вторые — возрастают пропорционально увеличению грузооборота. Суммарные затраты *(F3)* получаются путем сложения двух

зависимостей. Затраты на использование наемного склада (F4) зависят от величины грузооборота и размеров арендуемых площадей.

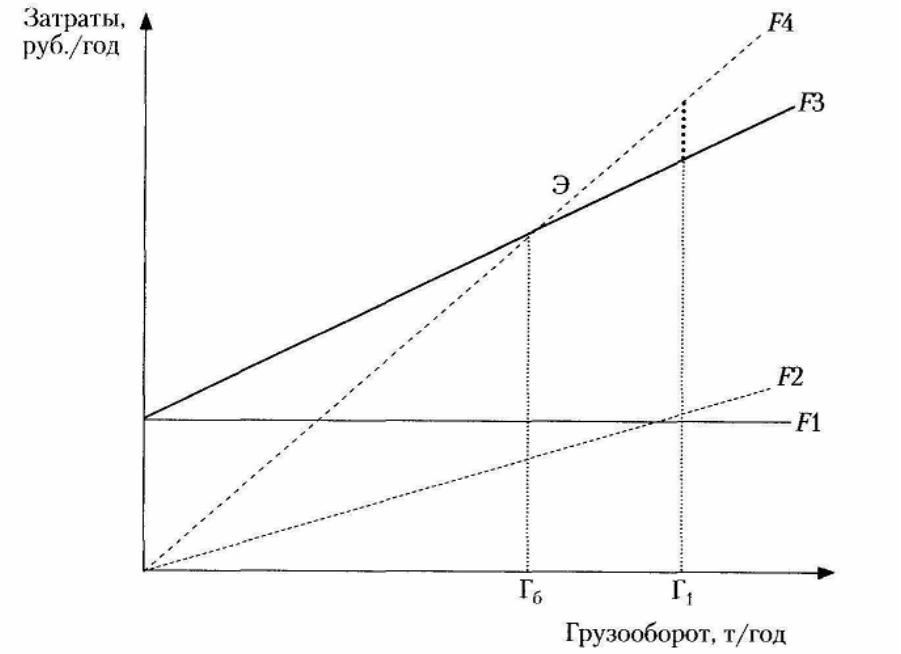


Рис. 11.2. **Зависимость затрат на хранение от величины грузооборота склада**

Величина грузооборота, при которой затраты на содержание собственного складского хозяйства и затраты на использование наемного склада равны, называют грузооборотом безразличия ($Г_б$ — точка пересечения прямых *F3* и *F4)*. Эта величина является ключевым параметром в принятии решения о конкретной складской системе. Решение в пользу использования услуг наемного склада возникает тогда, когда фактический грузооборот превышает величину $Г_б$ (например, в точке $Г_1$). Если же он меньше $Г_б$, то суммарные затраты на наемном складе будут выше, чем на собственном. В этом случае решение принимается на основе сопоставления годовой экономии затрат (например, Э) от использования собственного и наемного складов с капитальными вложениями, необходимыми для организации собственного складского хозяйства.

Оптимизация количества складов в зоне обслуживания. Решение принимают на основе анализа полной стоимости, т.е. с учетом всех экономических изменений, возникающих при изменении количества складов в подсистеме.

Если предприятие-поставщик, обслуживает сеть оптовых покупателей, расположенных на определенной территории, а количество покупателей и объемы потребляемой продукции являются величинами предсказуемыми, то возможны три варианта организации складской подсистемы: централизованная (один склад), диаметральная (два склада) и распределенная (например, пять-шесть складов).

В первом случае транспортные расходы по доставке будут наибольшими. Третий вариант предполагает наличие распределительных центров, максимально приближенных к местам сосредоточения потребителей, поэтому транспортные расходы будут минимальными. Однако появление в системе дополнительных складов увеличивает эксплуатационные расходы, затраты на доставку продукции на склады, затраты на управление всей складской системой. Не исключено, что дополнительные затраты могут значительно превысить экономический эффект от сокращения транспортных расходов. При изменении количества складов в системе часть затрат возрастает, а часть снижается, что приводит к необходимости ставить и решать задачу оптимизации количества складов. Вполне возможно, что предпочтительнее окажется второй вариант, когда два склада располагаются в диаметрально противоположных секторах территории.

Обоснование схемы территориального размещения складов. И любой складской подсистеме транспортные расходы рассматриваются как одна из главных статей затрат. Их величина может существенно меняться не только в зависимости от количества складов, но и от места расположения этих складов на обслуживаемой территории. Логистическая наука и практика выработали разнообразные методы решения таких задач.

Метод полного перебора. Задача решается полным перебором и оценкой всех возможных вариантов размещения складов п выполняется с применением компьютерных технологий и методов математического программирования, так как число возможных вариантов по мере увеличения масштабов сети резко возрастает.

Эвристические методы менее трудоемки и эффективны для решения больших практических задач, так как дают хорошие (близкие к оптимальным) результаты при невысокой сложности вычислений, однако не обеспечивают отыскания оптимального решения. Само название указывает, что в их основе лежит человеческий опыт и интуиция (в отличие от формальной процедуры, лежащей в основе метода полного перебора).

В определенной степени в них используется правило Парето, т.е. намеренный отказ от большого количества очевидно неприемлемых вариантов.

Метод определения центра тяжести аналогичен по смыслу определению центра тяжести физического тела. На координатную сетку наносят точки, в которых размещаются потребители с указанием грузооборота для каждого из них.

Координаты центра тяжести грузовых потоков ($X_{склад}$, $У_{склад}$), т.е. точки, в которой может быть размещен склад, определяются но формулам

$$X_{склад} = \left(\sum_{i=1}^{n} T_i \cdot Г_i \cdot X_i \right) / \sum_{i=1}^{n} T_i \cdot Г_i ;$$

$$Y_{склад} = \left(\sum_{i=1}^{n} T_i \cdot Г_i \cdot Y_i \right) / \sum_{i=1}^{n} T_i \cdot Г_i ,$$

где T_i — транспортный тариф для i-го потребителя; $Г_i$ — грузооборот i-го потребителя; X_i, Y_i — координаты i-го потребителя; n- количество потребителей.

Точка территории, обеспечивающая минимум транспортной работы по доставке, в общем случае не совпадает с найденным центром тяжести, но, как правило, находится где-то недалеко. Подобрать приемлемое место для склада позволяет последующий анализ возможных мест размещения в окрестностях найденного центра тяжести. При проведении такого анализа учитывают следующие факторы.

Размер и конфигурация участка. Влияет на парковку, маневрирование и проезд транспорта, пожарную безопасность. Кроме того, необходимо место для размещения административно-бытовых и офисных помещений, поста охраны и устройств для сбора и обработки отходов.

Транспортная доступность местности. Предпочтение отдается участкам, расположенным на главных (магистральных) трассах, а также оснащенным различными видами транспорта, в том числе и общественного, от которого существенно зависит доступность склада, как для собственного персонала, так и для клиентов.

Административный фактор. При выборе участка необходимо ознакомиться с планами местной администрации по использованию прилегающих территорий и убедиться в отсутствии факторов, которые впоследствии могли бы оказать сдерживающее влияние на развития распределительного центра.

Местное законодательство. Необходимо учесть местные правила строительства, безопасности, высоту зданий, ограничения на типы зданий и др.

Строительные факторы. Учитываются общепринятые стандарты для аналогичных сооружений, такие, например, как расстояния между зданиями и схемы подъезда к ним.

11.3.2. Логистика запасов

Роль логистики запасов в управлении производством. Логистика запасов представляет собой комплекс мероприятий по созданию и поддержанию на заданном уровне материальных запасов для обеспечения бесперебойной работы производства и своевременного удовлетворения спроса на готовую продукцию.

Материальные запасы — это совокупность сырьевых и топливных ресурсов, ожидающих вступления в процесс производства, полуфабрикатов,

находящихся на разных стадиях производства, и готовой продукции, предназначенной для личного ими производственного потребления.

Поскольку современные промышленные предприятия имеют в своем составе оборудование большой мощности, перерабатывающее значительные объемы материальных ресурсов в режиме непрерывной работы, запасы в данном случае обеспечивают производственную безопасность.

Виды материальных запасов. Все материальные запасы по своему назначению делятся на две группы: производственные и товарные.

Производственные запасы — это запасы предприятия, предназначенные для производственного потребления (сырье, материалы, топливо, запчасти, комплектующие, полуфабрикаты). Цель их создания — обеспечение бесперебойности производственного процесса.

Товарные запасы — запасы полуфабрикатов для отпуска на сторону и готовой продукции у предприятий-изготовителей, па предприятиях оптовой, мелкооптовой и розничной торговли, и заготовительных организациях и запасы в пути. Товарные запасы, в свою очередь, делятся по видам потребления на *запасы средств производства* (когда продукция будет запущена покупателем в собственное производство) и *запасы предметов потребления* (когда покупатель использует продукцию на личное потребление).

Как уже упоминалось, по характеру использования и производственные и товарные запасы делятся на три вида: текущие, страховые и сезонные. Однако, по другим критериям логистика выделяет также переходящие запасы, подготовительные, неликвидные и запасы в пути.

Переходящие запасы — это остатки материальных ресурсов на конец отчетного периода. Данный вид запасов обеспечивает непрерывность производственного или торгового процесса от начала периода, следующего за отчетным, до момента очередной поставки.

Подготовительные запасы — это часть производственных запасов из ресурсов, требующих дополнительной подготовки перед использованием в производственном процессе, а также часть товарных запасов, создаваемых из-за необходимости предпродажной подготовки продукции.

Неликвидные запасы — это длительно неиспользуемые производственные или товарные запасы. Могут образовываться из-за ухудшения качества материалов в процессе хранения, а также вследствие морального износа. Сюда же относят неиспользуемые запасы, образовавшиеся в результате прекращения выпуска продукции, для изготовления которой они предназначались.

Запасы в пути — это ресурсы, находящиеся на момент учета в процессе транспортировки. Время пребывания в пути исчисляется с момента погрузки на транспорт до прибытия груза к месту назначения, регламентируется договорами и утвержденными для различных видов транспорта нормативами сроков доставки.

Современные системы управления запасами. Процесс управления запасами подразумевает организацию контроля их фактического состояния,

т.е. изучение и регулирование уровня запасок с целью выявления отклонений от норм, и принятия оперативных мер к их ликвидации.

Контроль состояния запасов проводится на основе данных учета и осуществляется визуальными методами или автоматически. На практике применяется несколько систем управления запасами. Принципиальными их различиями являются:

• способы проверки запасов (периодически — визуально или на основе документальных данных, или непрерывно — в автоматическом режиме);

• наличие или отсутствие ориентиров на пороговые уровни запаса. Основными ориентирами являются два показателя: максимальный желаемый уровень, превышение которого сопряжено с дополнительными издержками, и уровень страхового (гарантийного) запаса, использование которого ставит производство под угрозу остановки;

• величина заказываемой партии или интервала между поставками: одинаковая или разная.

В зависимости от перечисленных критериев, управление запасами может осуществляться по одной из следующих систем.

Система оперативного управления. Через определенные промежутки времени принимается оперативное решение: заказывать или не заказывать ресурс, и если заказывать, то в каком количестве. Ориентирована, в основном, на автоматическое слежение за уровнем запасов.

Система равномерной поставки. Через равные промежутки времени заказывается постоянное количество ресурса. Система плохо адаптирована к колебаниям уровня запаса из-за сбоев в поставке или неравномерности производства.

Система пополнения запаса до максимального уровня. Через равные промежутки времени заказывается партия, объем которой равен разности между максимальным желаемым и фактическим уровнями запасов на момент проверки. Гибкая система, но требует особой надежности поставщика из-за неравномерных объемов заказа.

Система с фиксированным размером заказа. Решение о заказе постоянного объема ресурса принимается в момент, когда запас достигает установленного порогового уровня.

Система с фиксированным интервалом времени между заказами. Через равные промежутки времени осуществляется очередной заказ, величина которого может быть постоянной или переменной.

11.3.3. Производственная логистика

Основной задачей производственной логистики является рационализация материальных потоков в процессе производства готовой продукции предприятия. С точки зрения логистической организации

материальных потоков, производственные системы бывают двух типов: «толкающие» и «тянущие».

«Толкающая» система управления материальными потоками. Это система организации производства, в рамках которой сырье, материалы и полуфабрикаты, поступающие на определенный производственный участок, не заказывались им у предыдущего технологического участка. Материальный поток как бы «выталкивается» из одного звена производственного маршрута в другое по распоряжению системы управления, поступающему на передающее звено. Такие системы характерны, например, для металлургических производств, имеющих строгую временную регламентацию процессов (продолжительность плавки), а также высокотемпературные материальные потоки.

Реализация на практике «толкающих систем» организации производства оказывает влияние и на другие функциональные направления логистики: например, в складской логистике при филиальных системах складирования этот принцип проявляется при централизованных решениях о пополнении запасов на периферийных складах; в сбытовой логистике — в опережающем по отношению к спросу формировании запасов готовой продукции в филиалах предприятия по оптовой и розничной торговле.

Для систем «толкающего типа» характерна высокая централизация управления процессами. Поэтому управление в таких системах организации производства эффективно настолько, насколько управляющая система в состоянии отследить все факторы, влияющие на производство в реальном масштабе времени. Очевидно, что при увеличении числа контролируемых параметров процесса на каждом участке производства, система управления должна совершенствоваться в части информационного и технического обеспечения. На практике «толкающий» принцип организации был реализован в рамках MRP-систем.

«Тянущая» система управления материальными потоками. Это система организации производства, в рамках которой сырье, материалы и полуфабрикаты подаются на последующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости (по заявке). При этом центральная система управления не вмешивается в процесс принятия решений по перемещению материальных потоков между различными участками и не устанавливает для них текущих производственных заданий. Производственная программа отдельного технологического звена определяется размером заказа последующего, а центральная система управления ставит задачу только конечному звену технологической цепи.

Влияние такой системы организации на другие логистические функции проявляется, например, в системе управления запасами — в децентрализации принятия решений о пополнении запасов; в сбытовой логистике — в реализации стратегии сбыта, направленной на опережающее стимулирование спроса на готовую продукцию по отношению к накоплению ее запасов. Внедрение таких систем организации производства возможно при соблюдении высокой дисциплины труда и подходящем для нее характере

производственных процессов, например, в поточных производствах при конвейерной организации.

Впервые «тянущая» система была внедрена японской корпорацией «Toyota», она получила название *«Kanban»* и реализовывала концепцию *«Just in Time».* Основная цель — производить только необходимое количество продукции в соответствии со спросом конечного или промежуточного (последующего) потребителя. В системе отсутствует складирование на местах, материалы перемещаются по технологической линии в контейнерах с помощью технологического транспорта. Заказ — с помощью карточек белого *(IN)* и черного *(OUT)* цветов.

Реализация логистической технологии *«Lean Production*.* Развитие концепции поставок «точно в срок» привело к появлению логистической технологии, получившей название «тонкое производство» *(«Lean Production»).* Суть технологии — в соединении высокого качества, мелких размеров производственных партий, низкого уровня запасов, высококвалифицированного персонала, гибкой технологии и надежного оборудования. Цель — массовость производства с высокой гибкостью. Название «тонкое производство» обусловлено тем, что требует гораздо меньше ресурсов, чем массовое: меньше запасов, затрат времени на производство единицы продукции, потерь от брака и т.д.

Ключевыми элементами данного логистического процесса являются: сокращение подготовительно-заключительного времени, уменьшение размеров партий продукции, сокращение виновного производственного времени, контроль качества всех процессов, сокращение логистических издержек производства, партнерство с надежными поставщиками, эластичные поточные процессы, «тянущая» информационная система. Идеология логистического управления в *«Lean Production»* (табл. 11.4) предполагает, что трансформация (а), контроль качества (б) и транспортировка (в) являются необходимыми элементами, но и их следует производить как можно реже, а складирование (г) и ожидания/задержки в производственном цикле (д) — вообще исключить, как бесполезные операции.

Таблица 11.4

Постадийная схема логистического процесса в рамках обычного и «тонкого» производств

Стадии производственного процесса	Логистический процесс									
	Обычное производство					*«Lean Production»*				
	а	б	в	г	д	а	б	в	г	д
1. Получение ресурсов										
2. Испытание										
3. Входной контроль										
4.Транспортировка на склад										
5.Складирование										
6. Доставка в производство										
7. Ожидание										
8. Производство										
9. Контроль качества										
10. Доставка на упаковку										
11.Ожидание										
12.Упаковка продукции										
13. Доставка на склад										

11.3.4. Информационная логистика

С точки зрения управления информационная логистика обеспечивает процесс принятия решений применительно к материальным потокам на различных стадиях его прохождения внутри предприятия или за его пределами. Она обслуживает потоки информации, сопутствующие материальным потокам.

Работа современного предприятия базируется на использовании единого информационного пространства, позволяющего документально отследить местонахождение того или иного вида материального ресурса с учетом его количественных и качественных характеристик. На основе единого информационного пространства построены ***корпоративные информационные системы*** (КИС), являющиеся сегодня основой информационных систем управления предприятиями.

Первоначально идея построения таких систем заключалась в использовании возможностей вычислительной техники для планирования деятельности предприятия, в том числе для планирования производственных процессов. Необходимость такого планирования объясняется тем, что большинство задержек в процессе производства связана с запаздыванием поступления отдельных комплектующих, из-за чего падает эффективность производства, а на складах возникает избыток материалов, поступивших в срок или ранее намеченного срока. При этом усложняется учет материалов и

отслеживание их состояния в процессе производства. Поэтому был разработан стандарт ***MPS (Master Planning Scheduling — управление календарным планированием)*** или объемно-календарное планирование. Программа формировала план продаж с разбивкой по календарным периодам. На его основе составлялся план пополнения запасов за счет производства или закупки. Этот подход к планированию удовлетворял запросы небольших производств, однако на крупных предприятиях возникали проблемы логистики. Одной из таких проблем было прогнозирование необходимого объема и сроков поставки. В результате возникла новая методология планирования производств, учитывающая потребности объемно-календарного плана производства. Она получила название ***MRP (Material Requirement Planning — планирование материальных потребностей).***

Эти системы опирались на принцип, что все материалы и комплектующие должны поступать в производство одновременно, в запланированное время, чтобы обеспечить создание конечной продукции без дополнительных задержек. Система ускоряет доставку тех материалов, которые в данный момент нужны в первую очередь и задерживает преждевременные поступления. Это исключает ситуации, когда задержка поставки одного из материалов вынужденно приостанавливает производство даже при наличии всех остальных комплектующих.

Таким образом, основная цель МЙР-системы — формировать, контролировать и при необходимости изменять даты поступления заказов таким образом, чтобы все материалы, необходимые для производства, поступали одновременно. Логическим продолжением их развития явилось появление систем класса ***MRPII (Manufacturing Resource Planning — планирование производственных ресурсов),*** основная суть которых сводится к тому, по прогнозирование, планирование и контроль производства осуществляется по всему циклу, начиная от закупки сырья и заканчивая отгрузкой товара потребителю. В данном случае они обеспечивают решение задач планирования деятельности предприятия в натуральных единицах, финансовое планирование и денежном выражении.

Со временем МКРП-система превратилась в систему планирования ресурсов предприятия ***ERP (Enterprise Resource Planning — планирование ресурсов предприятия).*** В ее основе лежит принцип создания единого хранилища данных, содержащего всю деловую информацию, накопленную в процессе ведения хозяйственных операций, включая финансовую информацию, данные о производстве, управлении персоналом и любые другие сведения. Это устраняет необходимость передачи данных внутри системы, так как любая часть информации, которой располагает предприятие, становится одновременно доступной для всех работников, обладающих соответствующими полномочиями.

Таким образом, *ERP*-системы предназначены для управления финансовой и хозяйственной деятельностью предприятий, т. е. для «верхнего уровня» системы управления, затрагивающего ключевые аспекты

производственной и коммерческой деятельности, такие как производство, планирование, финансы и бухгалтерия, материально-техническое снабжение и управление кадрами, сбыт, управление запасами, ведение заказов на изготовление (поставку) продукции и предоставление услуг. Эти системы создаются для предоставления руководству информации для принятия управленческих решений и создания инфраструктуры электронного обмена данными предприятия с поставщиками и потребителями.

Поскольку все предприятия уникальны в своей финансовой и хозяйственной деятельности, можно сказать, что *ERP*-системы ориентированы на управление «виртуальным предприятием». Практически никогда предприятия не пытаются самостоятельно внедрять *ERP* -системы. Как правило, для этого они нанимают консультантов, имеющих опыт работы с программным обеспечением класса *ERP* непосредственно в сфере деятельности клиента.

В *ERP* -системах реализованы следующие основные функциональные блоки:

- планирование продаж и производства;
- управление спросом (прогноз будущего спроса на продукцию);
- формирование планов производства и определение степени их выполнимости;
- формирование основного плана-графика выпуска продукции со сроками ее изготовления и количеством;
- планирование потребностей в материалах (по видам материальных ресурсов);
- спецификация изделий (определение состава материальных ресурсов, необходимых для их изготовления);
- конкретизирование производственных мощностей различного уровня и технологических маршрутов выпуска изделий;
- управление закупками, запасами, продажами;
- управление финансами;
- управление затратами (учет всех затрат предприятия и калькуляция себестоимости готовой продукции или услуг);
- управление проектами/программами.

В соответствии с требованиями современных стандартов, *ERP-система* должна включать ***SCM-модули (Supply Chain Management — управление взаимоотношениями с поставщиками)*** и ***CRM-модули (Customer Relationship Management — управление взаимоотношениями*** с ***клиентами).*** Производители, которые надеются добиться успеха при всевозрастающей конкуренции на рынке, должны активно использовать *ERP* для того, чтобы соответствовать производственной эффективности конкурентов.

Вопросы для самопроверки

1. Что представляет собой современная логистика?
2. Какова роль логистики в управлении современным предприятием?
3. Что такое логистическая функция (пример)?
4. Что такое логистический канал (пример)?
5. Можно ли считать склад звеном логистической цепи?
6. Перечислите функциональные области логистики.
7. Каким образом применяется в закупочной логистике метод экспертных оценок?
8. Каковы основные задачи логистики распределения?
9. Какие виды логистических посредников Вам известны?
10. Чем отличаются зависимые оптовики от независимых?
11. В чем суть концентрации при реализации концепции продуктового ассортимента?
12. Что такое «товары особого спроса»?
13. Как в транспортной логистике учитываются транспортные тарифы?
14. На каком виде транспорта применяют «исключительные тарифы»?
15. Где применяется «фрахтовая ставка»?
16. Перечислите основные задачи складской логистики.
17. Что такое скорость складского процесса?
18. Как классифицируют склады по способу доставки грузов?
19. В чем суть задачи «сделать или купить?» в складской логистике?
20. Что такое «грузооборот безразличия»?
21. Какова основная цель логистики запасов?
22. Что такое неликвидные запасы?
23. Назовите основные системы управления запасами.
24. В чем суть логистической концепции «тонкого производства»?
25. В чем отличия логистического подхода к производственным системам управления материальными потоками?
26. Расскажите об эволюции корпоративных информационных систем.

Тестовые задания

1. Из перечисленных видов материальных потоков соответствует критерию классификации «по вещественному составу»:

а) штучный;
б) одноассортиментный;
в) совместимый;
г) крупный;
д) тяжеловесный.

2. В закупочной логистике рейтинг поставщика применяют:

а) при анализе потенциальных поставщиков;
б) при оценке результатов работы с поставщиками;
в) при поиске потенциальных поставщиков.

3. Признаком, согласно которому в XYZ-анализе каждую позицию ассортимента относят к той или иной группе, является:

а) коэффициент конкордации;

б) коэффициент ранговой корреляции Кендалла;

в) коэффициент ранговой корреляции Спирмэна;

г) коэффициент вариации спроса.

4. В управлении запасами скорость товарооборота показывает:

а) сколько товара определенного вида реализуется в единицу времени;

б) сколько времени будет затрачено на реализацию имеющегося товарного запаса;

в) сколько денежных средств будет выручено за имеющийся товарный запас;

г) сколько раз за период продается и возобновляется имеющийся товарный запас.

5. Предприятие реализует 120 видов продукции. За месяц число заявок на все виды составило 720. По методике АВС-анализа, к группе *В* относятся следующие позиции:

а) продукция *К* — 40 заявок;

б) продукция *М* — 25 заявок;

в) продукция 5—17 заявок;

г) продукция 1 — 35 заявок;

д) продукция *N—3* заявки.

6. В логистике распределения логистический канал — это:

а) множество потребителей продукции;

б) множество посредников в логистическом процессе;

в) множество участников логистического процесса;

г) множество транспортных организаций.

7. В складской логистике метод определения центра тяжести применяют:

а) при обосновании схемы территориального размещения склада;

б) при обосновании целесообразности создания собственной складской системы;

в) при обосновании оптимальных размеров складского хозяйства;

г) при оптимизации количества складов в зоне обслуживания.

8. Из перечисленных информационных систем наиболее емкой по степени охвата автоматизируемых функций является:

а) ERP-система;

б) MRP-система;

в) MRPII-система;

г) АСУ технологическими процессами.

9. «Исключительные тарифы» применяются, как правило:

а) на железнодорожном транспорте;

б) на морском транспорте;

в) на автомобильном транспорте;

г) на воздушном транспорте.

10. Соответствие по скорости, производительности и пропускной способности всех частей и связанных между собой операций складского процесса выражается принципом:

а) пропорциональности;

б) непрерывности;

в) параллельности;

г) поточности;

д) ритмичности

Задачи

Задача 1. Для управления запасами на предприятии примените логистические методы, используя следующие исходные данные:

годовая потребность в ресурсе — 1550 т;

затраты на выполнение заказа — 200 руб;

цена 1 т ресурса — 560 руб.;

затраты на хранение 1т — 20% от цены;

время поставки — 10 дн.;

возможная задержка поставки — 2 дн.;

число рабочих дней в году — 226.

Рассчитайте параметры и постройте графики для системы управления запасами с фиксированным размером заказа и для системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.

Задача 2. Предприятие А расположено на расстоянии 200 км от своего конкурента в регионе — предприятия Б, реализующего продукцию аналогичного качества. Оба предприятия определяют свои производственные затраты на уровне 250 долл. на ед. продукции, а расходы на транспортировку груза 10 долл./км. Чтобы расширить границы рынка, фирма А решила использовать склад, находящийся на расстоянии 80 км от нее и на расстоянии 120 км от фирмы Б. Доставка продукции на склад осуществляется крупными партиями и оттуда распределяется между потребителями. Затраты, связанные с функционированием склада, составляют 20 долл. на ед. продукции.

Определите влияние склада на изменение границ рынка.

Глава 12
ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

В результате освоения материала главы 12 студент должен:

знать

• что такое качество, пути его повышения, основы управления качеством;

• как обеспечивается высокое качество продукции и конкурентоспособность предприятия;

уметь

• провести анализ качества продукции предприятия;

владеть

• методами анализа конкурентоспособности продукции.

12.1. Качество и пути его обеспечения

К числу важнейших показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятий относится качество продукции. От уровня качества выпускаемых изделий во многом зависит экономическая эффективность работы предприятия, его конкурентоспособность, положение на рынке товаров и услуг.

В соответствии с определением, предложенным в международном стандарте серии ИСО[2], под **качеством товара** предложено понимать совокупность его свойств и характеристик, придающих товару способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

Связывая понятие качества с такими категориями как потребительская стоимость и полезность, можно говорить о том, что ***качество товара (продукции)*** — это общественно признанная мера полезности, выражаемая как количественно, так и качественно. Следует подчеркнуть, что полезность в данном контексте понимается как удовлетворенность вне зависимости от того, какая потребность (полезная или вредная) удовлетворяется. Курение и употребление спиртных напитков, например, нельзя признать полезными потребностями, однако же, табачные изделия и указанные напитки могут иметь разное, в том числе и высокое, качество.

Необходимость постоянного повышения компаниями качества производимых ими товаров и услуг определяется следующими причинами:

• непрерывным ростом общественных потребностей;

[2] ИСО *(ISO)* — неправительственная организация, созданная в 1947 г. с штаб-квартирой в Женеве с целью разработки мировых стандартов. В состав ИСО входит 92 страны, на долю которых приходится 95% мировою промышленного производства.

• постоянным научно-техническим прогрессом;
• обострением конкуренции на мировых рынках;
• возрастанием с ростом масштабов производства потерь от брака и рекламаций.

Важной чертой категории качества является ее двойственность. С одной стороны, качество продукции характеризуется производственно-техническими свойствами последней (производственное качество): соответствие требованиям стандартов и технических условий по ряду свойств (чистота металла, предел прочности, уровень пластичности, габариты, мощность двигателя п т.д.). С другой стороны, продукция характеризуется набором потребительских свойств (потребительское качество): надежность, долговечность, ремонтопригодность, экологичность, эстетичность и т.д.

Двойственность качества во многом предопределяет и разное отношение производителей и потребителей к оценке качества (т.е. ценности) продукции (рис. 12.1).

Как видно из рис. 12.1, для производителя вся продукция, не имеющая дефектов, которые препятствовали бы ее продаже, представляет определенную ценность. Потребителю же нужны только те свойства продукта, которые соответствуют его ожиданиям (потребностям). С учетом последнего, международный стандарт ИСО 8402 формулирует суть современного менеджмента качества как «метод управления организацией, основанный на сотрудничестве всех ее работников, ориентированный на качество и обеспечивающий через удовлетворение запросов потребителей достижение целей долговременного предпринимательского успеха и выгоды для всех работников организации н хозяйства в целом».

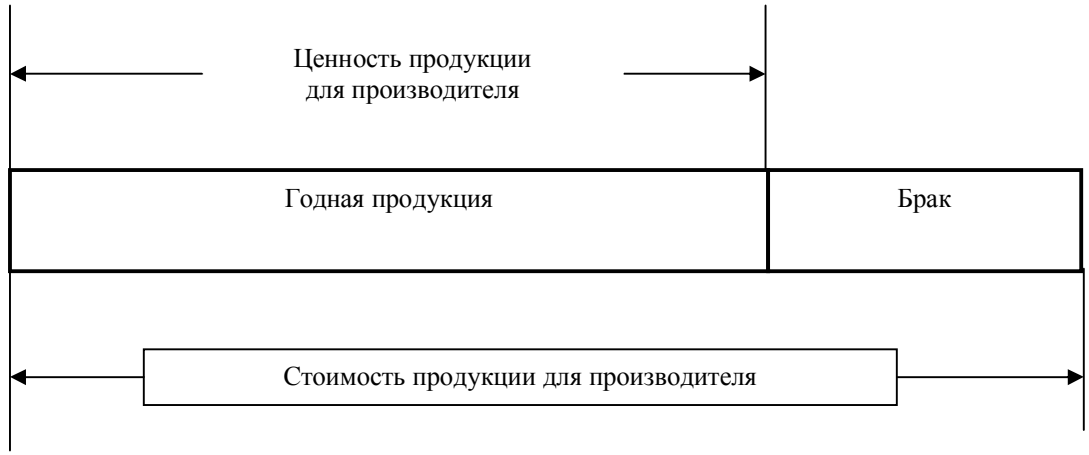
История науки о качестве, как и практика управления качеством, прошла несколько условно разделяемых между собой этапов, в которых доминировали:

• *борьба с браком.* Потребитель должен получить продукцию, соответствующую стандартам. Основные усилия здесь — выявление и отсечение бракованной продукции. Данный подход характерен большим количеством контролеров (до 30—40% от числа производственных рабочих) и затратами на контроль качества, при нем практически невозможно одновременно достичь повышения качества продукции и эффективности производства;

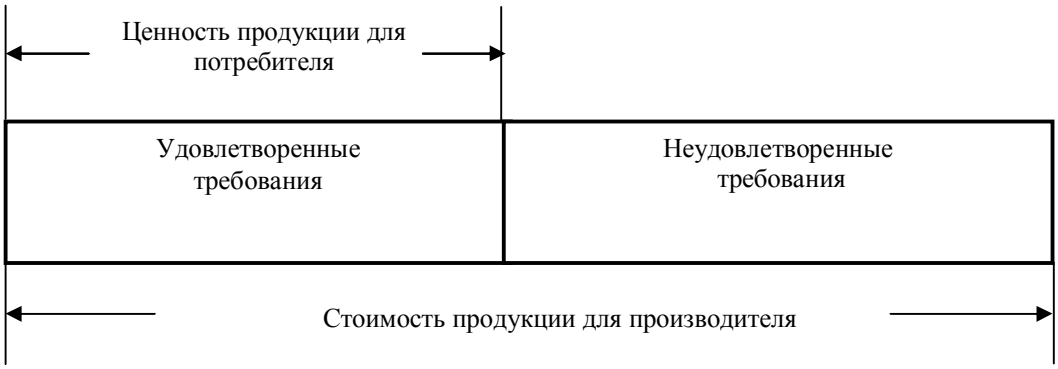
• *управление качеством.* В этом подходе упор делается на совершенствование производственных процессов с целью увеличения выхода годной продукции и снижения брака;

• *менеджмент качества.* Здесь совершенствуются не только производственные процессы, но и вся система в целом с привлечением к

а)



б)



решению проблемы, как высшего руководства, так и всех сотрудников компании и их целенаправленному обучению. Суть концепции — «ноль дефектов».

• *планирование качества.* Суть этой концепции — «удовлетворенный потребитель». Перенесение акцентов в борьбе за качество на стадию проектных работ, а также на математическое моделирование свойств продукции. Высокое качество предоставляется потребителю за приемлемую цену (причем постоянно снижающуюся в связи с обострением конкуренции).

Высшей на данный момент стадией развития менеджмента в целом и в том числе менеджмента качества является ***Total Quality Management (TQM)* — всеобщий** менеджмент качества.

Концепция *TOM* базируется на следующих положениях.

1.*Клиент — прежде всего.* Это значит, что все потребители продукции компании должны быть идентифицированы, т.е. руководители и даже рядовые сотрудники должны четко знать, кто является потребителем продукции компании, каковы предпочтения этих потребителей, какими показателями выразить эти предпочтения, какова система коммуникаций с потребителями.

2.*Обязательное стратегическое планирование.* При этом планируются не только производственно-технические показатели,

но и уровень удовлетворения потребностей покупателей, положительный имидж компании, престиж торговой марки.

3.*Максимальное вовлечение в ТОМ сотрудников корпорации.* При этом предусматривается их обязательная подготовка для восприятия новой ответственности.

4.*Процессный подход.* Основное внимание уделяется не только конечному результату, но и (в первую очередь!) процессу, который ведет к этому результату (в частности, к высокому качеству продукции).

5.*Особое внимание поставщикам.* Этот тезис предполагает такое же пристальное внимание к качеству исходных материалов, как к качеству собственной готовой продукции.

6.*Эффективная информационная система,* позволяющая аккумулировать, систематизировать, использовать и хранить минимально необходимый и достаточный объем информации.

7.*Использование лучшего опыта других компаний* (так называемый *benchmarking,* который можно интерпретировать как сравнительный анализ).

8. *Решающая роль руководства* в осуществлении системы *ТОМ.* В управлении качеством принимают участие все службы и подразделения компании. При этом выполняются следующие функции:

- планирование качества продукции;
- подготовка команды и организация ее работы;
- проработка системы материально-технического обеспечения;
- обеспечение технологических процессов, их техническое оснащение;
- информационное обеспечение (сбор, обработка, передача информации);
- контроль достигнутого уровня качества;
- правовое обеспечение управления качеством.

С целью координации работ по выполнению перечисленных функций в компаниях создаются службы менеджмента качества.

Реализуя системы менеджмента качества, предприятия получали следующие преимущества:

- позитивное отношение к компании потенциальных потребителей ее продукции;
- сокращение объема контрольных операций;
- уверенность руководства компаний в своевременном и качественном выполнении заказов;
- повышение профессионального уровня работников предприятия;
- международное признание.

Соответствие фактического уровня качества установленным требованиям призвана обеспечить сертификация (в переводе с латинского означает «сделано верно»). В процедуре подтверждения соответствия обязательно участвует третья сторона, что делает результаты этой процедуры объективными. При этом факт соответствия фиксируется третьей стороной

посредством присвоения сертификата соответствия или знаком соответствия.

Сертификат соответствия — документ, сообщающий о том, что обеспечивается необходимая уверенность, что надлежащим образом идентифицированная продукция (процесс, услуга) соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу.

Знак соответствия — защищенный в установленном порядке знак, показывающий, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что данная продукция (процесс, услуга) соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу.

Сертификация может осуществляться как в добровольном, так и в обязательном порядке. *Добровольная сертификация* осуществляется по инициативе юридических или физических лиц в рамках договора между заявителем и органом по сертификации. Эталон (нормативный документ), на соответствие которому осуществляется процедура, выбирает обычно сам заявитель (производитель, поставщик, продавец, потребитель продукции). На указанную сертификацию, как правило, идут предприятия из соображений обеспечения своей конкурентоспособности, учитывая, что покупатели больше доверяют сертифицированной продукции. *Обязательная сертификация* призвана обеспечить доказательства соответствия продукта (процесса, услуги) обязательным требованиям стандартов и технических условий. Основными требованиями стандартов и технических условий здесь являются безопасность и экологичность.

Сертификация дает несомненные преимущества компании, повышая доверие к ней партнеров по бизнесу, рядовых покупателей и государственных органов. Такие компании:

- легче получают кредиты банков;
- выгоднее страхуют себя от ущерба за некачественную продукцию;
- избавлены от ответственности за некачественную продукцию в случае судебного разбирательства;
- имеют возможность участия в тендерах;
- имеют больше шансов на получение государственных субсидий и льгот.

Практическая деятельность по ***сертификации систем качества*** в Российской Федерации регламентируется: ГОСТом Р 40.001—95 «Правила по проведению сертификации систем качества в Российской Федерации»; ГОСТом Р 40.002—96 «Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Основные положения»; ГОСТом Р 40.003—96 «Система сертификации»; ГОСТом Р 40.004—96 «Система сертификации ГОСТ Р. «Порядок проведения сертификации производства»; ГОСТом Р 40.005—96 «Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Инспекционный контроль за сертифицированными системами качества и производствами».

Сертификация производства предусматривает оценку следующих блоков:

- технологическая система (техника, технология, упаковка, хранение);

• готовая продукция (качество в процессе производства и потребления, анализ причин дефектов);

• обслуживание производства (ремонт, транспорт, энергоносители, контрольно-измерительные приборы);

• технический контроль (входной, операционный, приемочный) и испытания.

Сертификация производства положительно сказывается на технологической дисциплине, на связях с потребителями.

Сертификация систем менеджмента качества базируется на серии стандартов ИСО:

• ИСО 9000 включает в себя основополагающие принципы систем менеджмента качества, определяет соответствующую терминологию;

• ИСО 9001 излагает требования к системам менеджмента качества в случаях необходимости доказать способность организации производить продукцию, отвечающую требованиям заказчика и нормативным актам;

• ИСО 9004 содержит руководящие указания по системам менеджмента качества, включая процессы для непрерывного улучшения;

• ИСО 19011 включает руководящие указания по управлению и проведению экологических аудитов и аудитов качества.

Высокое качество может быть обеспечено только высококвалифицированными кадрами. Неслучайно поэтому в системе менеджмента качества особое внимание уделяется подготовке персонала. Обычно в компаниях практикуют следующие виды обучения своих работников:

• первоначальное профессиональное обучение рабочих;

• повышение квалификации рабочих;

• профессиональная переподготовка рабочих (на другую специальность);

• повышение квалификации и профессиональная переподготовка руководящих работников и специалистов.

На практике повышение качества продукции или услуг, как правило, требует дополнительных затрат производителя этой продукции или этих услуг.

Обычно наряду с текущими затратами приходится осуществлять капитальные вложения в новую технику, технологию или организацию производства. Главная задача поэтому заключается в нахождении оптимального соотношения выгод от повышения качества продукции (за счет роста цены продукции) и затрат, необходимых для получения этих выгод. Характер взаимосвязи этих факторов показан на рис. 12.2.

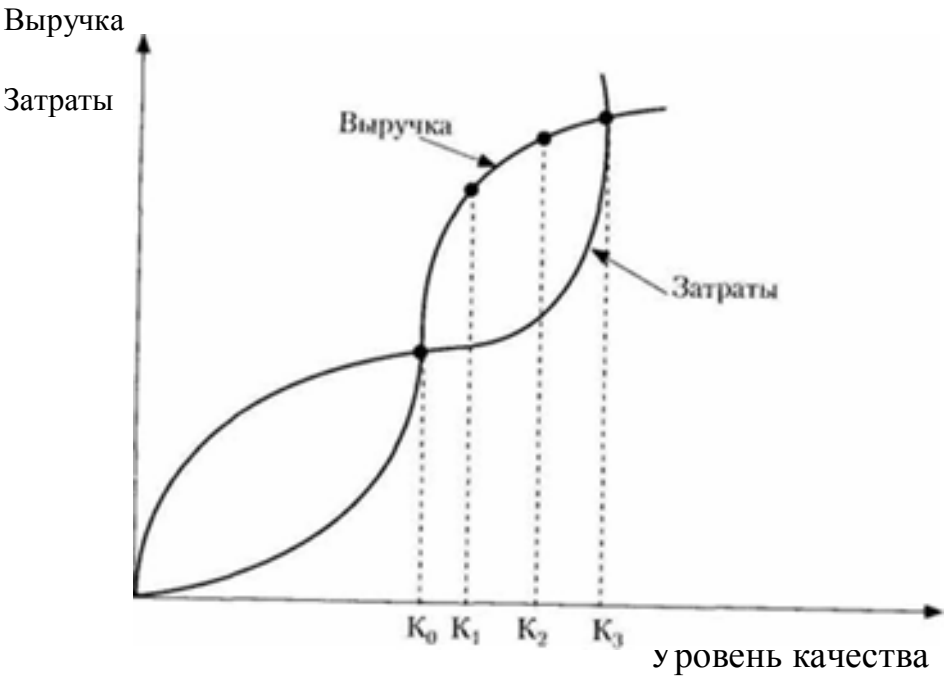


Рис. 12.2. **Взаимосвязь качества и основных экономических показателей**

Точка K_o на графике соответствует крайне низкому (пороговому) уровню качества, при котором выручка от продаж продукции едва компенсирует затраты на производство. Такое производство просто бессмысленно. Точка K_1 соответствует стандартному уровню качества, установленному нормативными документами и отвечающему требованиям рынка. Изготовление продукции с уровнем качества ниже этого значения недопустимо, даже гели производство рентабельно. В точке K_2 достигается наилучшее (оптимальное) соотношение показателей выручка/затраты. При дальнейшем повышении качества затраты на обеспечение этого повышения растут быстрее роста качества (а, следовательно, и выручки) и в результате, в определенный момент (точка K_3) производство становится бесприбыльным. Дальнейшее повышение качества (если оно вообще технически достижимо) ведет к прямым убыткам.

Таким образом, производителю следует ориентироваться не на максимально возможный уровень качества, а на уровень, с одной стороны, отвечающий требованиям стандартов, а, с другой — гарантирующий максимальную прибыль.

Обеспечивать качество продукции — значит выполнять следующие функции:

- прогнозирование уровня качества с использованием системы соответствующих показателей;
- контроль качества на всех стадиях жизненного цикла продукции;
- разработку и реализацию программ повышения качества товаров и услуг;
- стимулирование высокого качества работ и продукции;

• сертификацию продукции;

• разработку стандартов и других нормативных документов, регулирующих качество товаров и услуг.

При выполнении указанных функций ориентируются на различные показатели качества товаров и услуг (табл. 12.1).

Таблица 12.1

Показатели качества товаров и услуг[3]

Качество	Содержание
Долговечность	Длительное сохранение работоспособности объекта в пределах срока его службы или до первого капитального ремонта при соблюдении установленного порядка проведения технического обслуживания и текущих ремонтов этого объекта
Надежность	Способность объекта безотказно функционировать в течение определенного времени.
Технологичность	Степень соответствия конструкции объекта существующим технологиям изготовления, транспортировки, технической! обслуживания
Ремонто-пригодность	Приспособленность к восстановлению его рабочего состояния посредством технического обслуживания и ремонта.
Экологичность	Степень вредного воздействия объекта на окружающую среду (воздушный и водный бассейны, почву, животный мир) и здоровье людей
Экономичность	Способность объекта выполнять свои функции с высокой производительностью и минимальными затратами трудовых и материальных ресурсов.
Эргономичность	Показатели, отражающие соответствие объекта антропологическим, физиологическим и психофизическим особенностям человека
Эстетичность	Показатели, отражающие уровень воздействия объекта на чувственное восприятие человека (форма, цвет, стиль, гармоничность и т.п.)
Безопасность	Способность объекта выполнять свои функции безопасно ля контактирующих с ним людей и для других объектов.
Стандартизированность	Наличие в объекте унифицированных узлов, деталей и т.п., облегчающих сборку, разборку, техобслуживание и ремонт

12.2. Обеспечение качества продукции на предприятии

Обеспечение качества выпускаемой продукции — одна из важных функций организации производства на предприятии. Для реализации этой функции на предприятии формируется система обеспечения качества продукции, представляющая собой комплекс организационных мероприятий,

[3] Ряд названных показателей имеет количественное выражение, другие могут быть охарактеризованы только качественно.

имеющих своей целью создание необходимых условий для выпуска продукции должного качества.

Международный стандарт ИСО сер. 8402 трактует понятие обеспечения качества как «все планируемые и систематически осуществляемые виды деятельности в рамках системы качества, а также подтверждаемые (если это требуется), необходимые для создания достаточной уверенности в том, что объект будет выполнять требования к качеству».

Основные элементы системы качества, предусмотренные комплексом международных стандартов качества ИСО 9000, представлены в табл. 12.2.

Таблица 12.2

Основные элементы системы качества в соответствии со стандартом ИСО 9000

Элемент системы	Содержание
Система обеспечения качества	Формирование па предприятии системы обеспечения качества и контроля качества, разработка и реализация процедур по выполнению функций разработанной системы
Контроль качества проектных работ	Планирование характеристик проектируемого изделия, контроль создания конструктивной и технологической документации
Обеспечение производства необходимыми материальными ресурсами	Оценка поставщиков исходных материалов комплектующих на соответствие предъявляемым требованиям, контроль качества поступающих на предприятие материальных ресурсов, защита этих ресурсов от повреждений и потерь
Оборудование и оснастка для контроля, измерения и тестирования	Постоянная проверка контролирующего, измерительного оборудования и оснастки; их техническое обслуживание перед допуском в производство. Проверка программного обеспечения до и во время его использования
Контроль технологического процесса	Планирование производственного процесса, разработка документов и инструкций; контроль состояния оборудования и хода производственного процесса. Обеспечение качества инструмента
Контроль и тестирование	Обеспечение контроля качества комплектующих и тестирования готовых изделий, выбраковка дефектной продукции, выявление причин появления дефектов
Подготовка персонала	Обучение рабочих, специалисток и руководителей методам обеспечения высокого качества продукции
Техническое обслуживание	Разработка системы технического обслуживания изготовленной продукции у ее потребителей
Ответственность руководства	Определение степени ответственности и объема полномочий руководителей и специалистов, занятых обеспечением и контролем качества. Выделение руководителя, отвечающего за функционирование системы обеспечения качества
Отчетность о качестве	Формирование документов с данными о продукции. Документы должны идентифицироваться, систематизироваться, индексироваться, храниться и ликвидироваться в установленном порядке

Проверка соответствия продукции установленным требованиям обеспечивается системой ***технического контроля,*** основными объектами которого являются:

- конструкторская и технологическая документация;
- сырье, материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия и их хранение;
- оборудование, инструменты и технологическая оснастка;
- процессы получения заготовок, изготовления полуфабрикатов и деталей, сборки узлов, агрегатов и изделий;
- готовая продукция (детали, узлы, изделия).

Система технического контроля на современном предприятии, кроме объектов, включает в себя задачи, принципы, виды, методы и средства контроля (рис. 12.3).

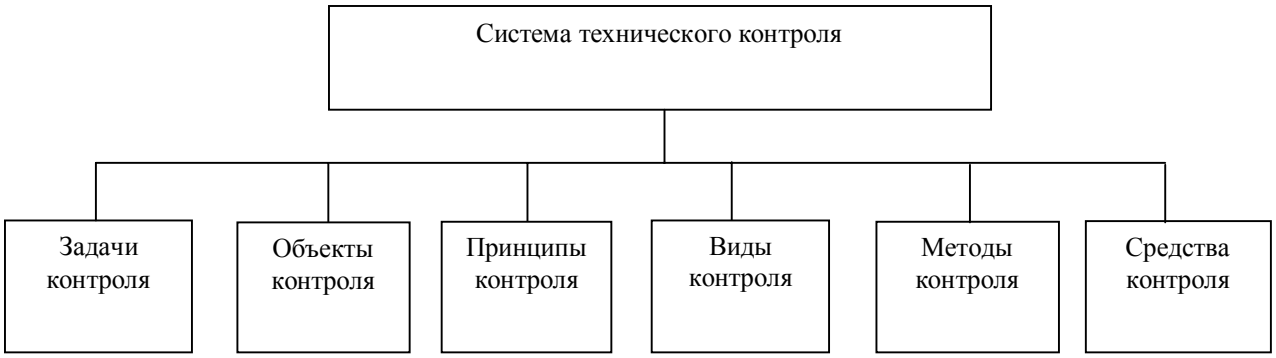


Рис. 12.3. **Система технического контроля на предприятии**

Задачами технического контроля являются: обеспечение использования в процессе производства только доброкачественных предметов, средств и орудий труда; предупреждение, обнаружение и устранение всех отклонений от нормального хода производственного процесса; изучение причин, влияющих на снижение качества продукции, и разработка рекомендаций по сокращению брака и улучшению качества продукции; предупреждение попадания к потребителю некачественной продукции; контроль за соблюдением технологической дисциплины и общей культуры производства; сортировка годной и бракованной продукции, учет продукции и заключительное оформление технической документации о степени готовности продукции.

Основные принципы организации технического контроля таковы:

- распространение контроля на все элементы и стадии производственного процесса;
- методы и формы контроля должны соответствовать особенностям техники, технологии и организации производства;
- эффективность организации технического контроля должна быть обоснована экономическими расчетами;

• система контроля должна обеспечивать четкое распределение обязанностей и ответственности между отдельными исполнителями и подразделениями предприятия.

Виды технического контроля: профилактический (предупреждение брака), приемочный (выявление и изоляция брака), комплексный (профилактика и приемка) и специальный (инспекция состояния производства).

Методы контроля:

• контроль наладки (контроль детали) — это проверка совпадения установленных требований к качеству продукции в начале выполнения той или иной производственной операции;

• летучий контроль — периодическая или эпизодическая проверка качества продукции непосредственно на рабочих местах;

• статистические методы контроля — группа методов изучения закономерностей изменения качества продукции;

• выборочный контроль (однократный, многократный и непрерывной выборки);

• сплошная проверка;

• физико-технический контроль.

По используемым средствам контроля различаются измерительный, регистрационный, органолептический, визуальный способы, а также по контрольному образцу и технический осмотр.

Следует заметить, что аппарат технического контроля на промышленных предприятиях достаточно велик (в машиностроении до 3—10% от числа рабочих).

Все операции технического контроля централизуются в отделе технического контроля (ОТК). Исполнителями контрольных операций являются многие службы предприятия. При этом указанные операции весьма разнообразны: контроль геометрических форм и размеров, внешнего вида продукции, физико-механических, химических и других свойств материалов и полуфабрикатов, технологических свойств (пригодность для обработки на последующих операциях), контрольно-сдаточные испытания, контроль за соблюдением технологической дисциплины.

В зависимости от стадии производства различают предварительные, промежуточные и окончательные контрольные операции. В зависимости от степени охвата могут быть пооперационные и групповые контрольные операции, а по месту выполнения — стационарные и скользящие (контроль на рабочих местах исполнителей).

12.3. Обеспечение конкурентоспособности предприятия и его продукции

Эффективная деятельность любой промышленной компании зависит от уровня удовлетворения спроса потребителей и способности производить более качественную, а следовательно, конкурентоспособную продукцию. При этом необходимо выбрать основную конкурентную стратегию и

неуклонно следовать ей, что будет способствовать завоеванию и удержанию конкурентного преимущества.

В зависимости от числа конкурирующих между собой продавцов однородного товара различают четыре основных типа конкуренции (табл. 1.2.3).

Таблица 12.3

Типы конкуренции

Тип конкуренции	Характеристика
Совершенная (чистая) конкуренция (например, рынок ценных бумаг)	Наличие на рынке очень большого числа конкурирующих продавцов однородного товара и его покупателей. Ни один из продавцов не способен навязывать свою волю (в плане цены) покупателям, которые могут приобрести тот же товар у других продавцов. Свободный вход на рынок и выход из него и продавцов, и покупателей. Доступность информации для всех участников рынка о цепах, спросе и предложении товара
Монополистическая конкуренция (самый массовый вид конкурентной борьбы)	Достаточно большое количество продавцов и покупателей. Свободный вход на рынок и выход из него. Дифференциация товаров, предлагаемых конкурирующими фирмами (основное отличие от совершенной конкуренции).
Олигополистическая конкуренция (например, автомобили, бензин)	Небольшое количество продавцов однородного товара (возможно дифференцированного по видам). Значительное количество покупателей. Продавцы могут и определенной мере диктовать цены, ограничивать доступ на рынок новых конкурентов
Чистая монополия (газ, электроэнергия)	На рынке присутствует один продавец. Отсутствуют товары-заменители. Проникновение на рынок конкурентов чрезвычайно затруднено

В странах с рыночной экономикой государство заинтересовано в развитии конкуренции в формах, приближающихся к совершенной (чистой) конкуренции. Такая конкуренция порождает соперничество между производителями, что ведет к повышению качества товаров и услуг, снижению издержек производства и обращения, стремлению как можно лучше удовлетворить потребности населения. Рост производительных сил ведет в этом случае и к укреплению экономического положения государства на мировой арене.

Следует отметить, однако, что в ряде областей производственно-экономической деятельности монополии неизбежны. Такие монополии называются естественными монополиями (например, в России — это «Газпром», РЖД). Государство не только контролирует и регулирует их деятельность, но и непосредственно управляет ими, сохраняя их иногда в государственной собственности (приобретая контрольные пакеты акций, ограничивая верхний уровень цен).

В зависимости от методов осуществления конкуренция может быть ценовой и неценовой.

Ценовая конкуренция предполагает продажу товаров и услуг по ценам ниже, чем у конкурентов с целью привлечения покупателей. Относительно низкие цены могут достигаться при этом за счет следующих факторов:

- более низких издержек производства и обращения;
- более низкой рентабельности производства во имя увеличения объема продаж и вытеснения конкурентов.

Ценовая конкуренция в основном была характерна во времена рыночного соперничества, когда даже однородные товары предлагались на рынке по самым разнообразным ценам. Снижение цены было той основой, с помощью которой торговец выделял свой товар, привлекал к себе внимание и, в конечном счете, завоевывал себе желаемую долю рынка.

В современном мире ценовая конкуренция утратила такое значение в пользу неценовых методов конкуренткой борьбы. Это не означает, конечно, что на современном рынке не используется «война цен», она существует, но не всегда в явной форме. В открытой форме она возможна только до того момента, пока фирма не исчерпает резервы снижения себестоимости товара. В целом, конкуренция в открытой форме приводит к снижению нормы прибыли, ухудшению финансового состояния фирм и, как следствие, к разорениям. Поэтому фирмы избегают вести ценовую конкуренцию в открытой форме. Применяется она в настоящее время обычно в следующих случаях:

- фирмами-аутсайдерами в их борьбе с монополиями, для соперничества с которыми в сфере неценовой конкуренции у аутсайдеров нет ни сил, ни возможностей;
- для проникновения на рынки с новыми товарами;
- для укрепления позиций в случае внезапного обострения проблемы сбыта.

При скрытой ценовой конкуренции фирмы вводят новый товар с существенно улучшенными потребительскими свойствами, а цену поднимают непропорционально мало.

Неценовая конкуренция выдвигает на первый план более высокую, чем у конкурентов, потребительную стоимость товара (фирмы выпускают товар более высокого качества, обеспечивают меньшую цену потребления, более современный дизайн).

Основное орудие неценовой конкуренции — снижение производственных затрат, что позволяет предприятию увеличить свою прибыль при фиксированной цене и направить полученную экономию на совершенствование технологии, системы организации производства и труда, повышение качества продукции, совершенствование маркетинговой службы.

Способность компании конкурировать на определенном товарном рынке находится в прямой зависимости от эффективности экономических методов управления, от выбора стратегии конкурентной борьбы.

Характеристика базовых стратегий конкуренции представлена в табл. 12.4.

Таблица 12.4

Базовые стратегии конкуренции

Стратегия	Характеристика
Снижение себестоимости продукции	Ориентация на массовый выпуск стандартной и недорогой продукции со снижением ее себестоимости за счет постоянных расходов. Наличие развитых систем реализации продукции. Применение ресурсосберегающих технологий. Контроль за всеми видами постоянных издержек. Наличие свободного доступа к дешевым источникам сырья. Преимущественно оптовая реализация продукции, возможность устанавливать цены ниже рыночных
Дифференциация продукции	Ориентация на модификацию стандартных изделий с добавлением коммерческих атрибутов, отличающих их от всех других видов продукции. Сосредоточение усилий на пользующейся ограниченным спросом продукции. Уклонение от ценовой конкуренции с более «раскрученными» предприятиями. Возможность конкурировать за специфические группы покупателей. Стремление максимизировать разницу между ценой и себестоимостью продукции
Сегментирование	Ориентация на обособленный сегмент рынка, т.е. на определенную группу покупателей, отличающуюся от других групп географическими, биологическими, демографическими особенностями, уровнем достатка, традициями, системой ценностей, стилем жизни и т.п. Более точное и дифференцированное знание рынка. Более целенаправленное общение с клиентам и лучшее удовлетворение их потребностей. Более высокое качество и более низкая себестоимость продукции вследствие специализации производства
Стратегия инноваций	Ориентация на выведение на рынок новой продукции. Поиск принципиально новых технологий. Внедрение новых методов организации труда и стимулирования сбыта. Стремление занять рыночную нишу, где конкуренции нет или она ничтожна мала
Немедленное реагирование на потребности рынка	Ориентация на максимально быстрое удовлетворение возникающих потребностей в различных областях бизнеса. Выбор и реализация проектов, наиболее рентабельных в данных рыночных условиях. Готовность к немедленной переориентации производства, изменению его масштабов с целью получения максимальной прибыли в короткий срок

Необходимо отметить, что выбор стратегии включает ряд процедур:

— оценку преимуществ стратегии и ее рисков;

— анализ соответствия рыночных условий, требуемых для реализации стратегии, реальной ситуации на рынке;

— анализ соответствия особенностей организации производства и управления на предприятии предъявляемым требованиям.

Обычно предприятия, имеющие ярко выраженный основной вид деятельности, как правило, позиционируются на рынке с помощью одной из рассмотренных выше базовых стратегий конкуренции. В то же время анализ практики показывает, что большинство современных предприятий, выпускающих широкую номенклатуру продукции, одновременно использует несколько подходов для различных видов продукции, регионов или периодов своего развития. Современные подходы производственного менеджмента свидетельствуют о том, что совмещение стратегий конкуренции в рамках одного предприятия не только возможно, но в ряде случаев наиболее эффективно.

Существует много вариантов определения конкурентоспособности, хотя из самого слова ясно, что речь идет о способности экономического субъекта конкурировать со своими соперниками на рынках. Европейский форум по проблемам управления предлагает следующее определение: ***конкурентоспособность*** — это реальная и потенциальная возможность фирм в существующих для них условиях проектировать, изготовлять и сбывать товары, которые по ценовым и неценовым характеристикам более привлекательны для потребителей, чем товары их конкурентом. Показательно, что в данном определении акцент сделан на потребителях, как главном факторе уровня конкурентоспособности компании, продукция или услуги которой покупаются данными потребителями.

Можно отметить также, что в данном определении, кроме производства и сбыта продукции, указана и стадия проектирования товара, в ходе которой закладываются основные качественные параметры продукции.

Понятие «конкурентоспособность» тесно связано с рассмотренным ранее понятием «конкуренция». Конкурентоспособность можно понимать, как способность выдерживать конкуренцию, противостоять ей. Конкуренция — самый дешевый и самый эффективный метод экономического контроля, который стоит обществу минимальных затрат. Это важная динамичная сила, постоянно побуждающая производителя к сокращению издержек производства и снижению цен. к увеличению производства и сбыта, к борьбе за покупателя, к улучшению качества продукции.

Конкурентоспособность продукции — решающий фактор коммерческого успеха компании. Это многоаспектное понятие, означающее соответствие деятельности условиям рынка, конкретным требованиям потребителей продукции этих компаний не только по своим качественным, техническим, экономическим, эстетическим характеристикам, но и по коммерческим и иным условиям ее реализации (цена, сроки поставки, каналы сбыта, сервис, реклама и пр.). Иначе говоря, под конкурентоспособностью

следует понимать комплекс характеристик компании, определяющих ее успех на рынке, т.е. преимущество именно этой компании над другими в условиях конкуренции.

Оценку конкурентоспособности продукции осуществляют с помощью единичных, групповых и интегральных показателей.

Единичный показатель — это отношение величины какого-либо параметра или показателя производства изделия к величине соответствующего параметра или показателя конкурирующего товара.

Групповой показатель рассчитывается на базе единичных параметров или показателей и характеризует конкурентоспособность изделия по группе параметров или показателей относительно аналогичных параметров конкурирующих товаров.

Интегральный показатель определяется на базе групповых параметров или показателей и характеризует конкурентоспособность изделия по определенной совокупности технико-экономических параметров относительно аналогичных параметров конкурирующих товаров.

Для рыночного успеха важны все составляющие, но особо значимыми являются следующие:

— факторы конкурентоспособности товаров конкурентов;
— деятельность в области рекламы и стимулирования сбыта;
— привлекательность упаковки товара;
— уровень сервиса;
— организация сбыта;
— каналы товародвижения.

Для того, чтобы товар был интересным для покупателя, он должен обладать набором характеристик, представленных па рис. 12.4.

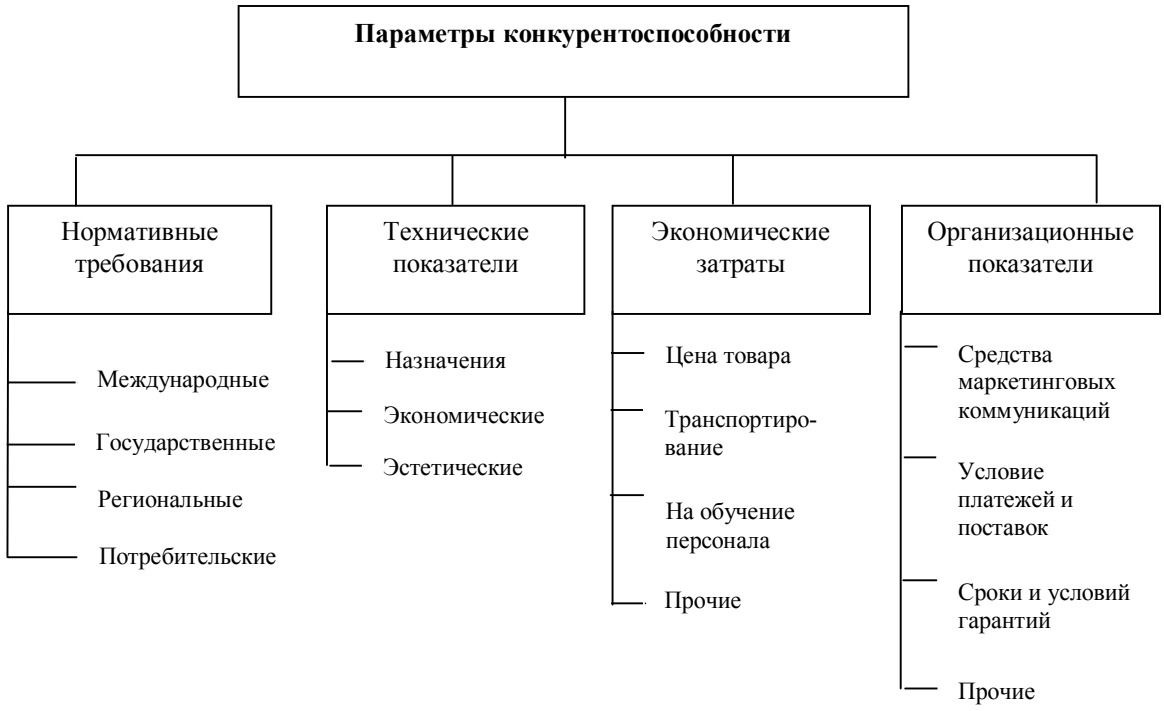


Рис. 12.4. **Параметры конкурентоспособности товара**

К основным факторам, определяющим конкурентоспособность товара, относятся параметры, регламентируемые обязательными нормами стандартов на рынке. Единичные — это показатели назначения, эргономические — характеризуют соответствие товара свойствам человеческого организма в процессе потребления, эстетические — внешнее восприятие товара. Экономические показатели связаны с затратами покупателя на продукцию; организационные — включают условия платежей и поставок, рекламу, стимулирование сбыта, пропаганду и пр.

Категория конкурентоспособности тесно связана с категорией качества. Цель промышленной компании в системе рыночного хозяйствования — получение прибыли. Последнее зависит от удовлетворения платежеспособного спроса потребителя, что в свою очередь, обеспечивается через оптимизацию качества продукта. Вместе с тем конкурентоспособность товара, в отличие от его качества, определяется совокупностью только тех конкретных свойств, которые представляют интерес для данного покупателя и обеспечивают удовлетворение данной потребности. Более того, товар с более высоким уровнем качества может быть менее конкурентоспособен, если, например, значительно повысилась его стоимость за счет придания товару новых свойств, не представляющих существенного интереса для основной группы его покупателей.

Можно выделить следующие принципиальные различия между качеством и конкурентоспособностью продукции:

— с позиции качества сравнимы лишь однородные товары; с позиции же конкурентоспособности возможно сопоставление и неоднородных товаров способных удовлетворять одну и ту же потребность;

— конкурентоспособность — сугубо рыночная категория, отражающая одну из существенных характеристик рынка — его конкурентность, в то время как качество — категория, присущая не только рыночной экономике. Конкурентоспособность — более динамичная категория; при неизменных качественных характеристиках товара его конкурентоспособность может меняться в довольно широких пределах, реагируя на изменение конкурирующих товаров, колебание цен, воздействие рекламы и проявление других возможных по отношению к данному товару факторов.

Организация конкурентоспособного предприятия предполагает взаимную сбалансированность всех его потенциалов: научно-технического, производственного и кадрового. Это достигается при разработке научно-производственной структуры, которая должна строиться с учетом наиболее полного разделения труда между подразделениями и специализации их деятельности в целях сокращения сроков проведения работ по циклу «исследование — производство».

При определении конкурентоспособности научно-производственной структуры системы важно оценить рациональность организации процесса относительно аналогичных структур фирм-конкурентов по следующим

параметрам:

— средняя длительность разработки сопоставимой продукции;

— средняя длительность освоения производства аналогичной продукции;

— средняя длительность производственного цикла сопоставимой продукции;

—средняя продолжительность жизненного цикла аналогичной продукции.

Важнейшим факторам, влияющим на конкурентоспособность предприятия, является его *научно-технический потенциал.* Оценка данного потенциала в части материально-технической составляющей производится относительно конкурирующих предприятий по следующим параметрам:

— технической вооруженности труда научных подразделений, определяемой отношением среднегодовой стоимости активной части основных производственных фондов к численности научно-производственного персонала;

— фондовооруженности труда работников научных подразделений, определяемой отношением среднегодовой стоимости основных производственных фондов к численности научно-производственного персонала;

— удельному весу научного персонала, определяемого отношением численности научного персонала к общей численности промышленно-производственного персонала компании.

Оценка научно-информационной составляющей научно-технического потенциала производится относительно конкурирующих предприятий по следующим направлениям: по заделу научных идей, определяющих перспективы разработки и создания конкурентоспособной продукции среди конкурирующих товаров; по обеспеченности научно-технической информацией о товарах-конкурентах ведущих зарубежных фирм.

Сравнительную оценку производственного потенциала предприятия следует проводить по следующим параметрам: по удельному весу отдельных структурных элементов основных средств (здания и сооружения, передаточные устройства, машины и оборудование и др.) в общем объеме основных фондов; но составу и техническому состоянию различных групп машин, оборудования, измерительных приборов, вычислительной техники и др.; по технической вооруженности труда работников производства, определяемой отношением среднегодовой стоимости активной части основных средств к численности производственного персонала; по фондовооруженности труда работников компании, определяемой отношением среднегодовой стоимости основных средств к численности промышленно-производственного персонала.

Следует подчеркнуть, что конкурентоспособность промыт ленных предприятий обеспечивают, в основном, научно-технические факторы путем постоянного внедрения в произволе гни новых изделий, прогрессивной технологии и нового оборудования. Без проведения НИОКР невозможно

осуществить повышение конкурентоспособности фирмы, так как постоянно снижается (до 7—5 лет) жизненный цикл новой техники.

Проведение НИОКР по закономерной последовательности этапов (стадий) научно-технического развития[4] требуется исполнять в течение 3—5 лет в зависимости от сложности новой тех пики. На каждом этапе (стадии) проведения НИОКР проводится оценка разрабатываемой продукции единичными, групповыми и интегральными показателями конкурентоспособности изделия относительно конкурирующих товаров.

К факторам повышения конкурентоспособности предприятия относится также внедрение прогрессивной технологии. Известно, что технологические процессы постоянно усложняются, растут требования к рабочим и специалистам. Наиболее сильные позиции занимают компании в отраслях с передовой технологией, требующей высококвалифицированную рабочую силу.

Что касается отечественных фирм, то они в основном используют трансферт технологии посредством передачи, продажи или предоставления по лицензии всех видов промышленной собственности; предоставление технологических знаний, полученных при закупке, аренде, лизинге необходимого оборудования и оказания инжиниринговых услуг; установления промышленного и технического сотрудничества и др.

Рассмотрим ***эксплуатационные факторы*** повышения конкурентоспособности промышленных компаний. Их подразделяют на два направления в зависимости от места внедрения. К первому направлению относятся факторы, повышающие конкурентоспособность продукции за счет уменьшения эксплуатационных расходов по всему научно-производственному циклу создания изделия, ко второму — факторы, повышающие конкурентоспособность продукции за счет ее сервисного обслуживания в сфере эксплуатации. К указанным факторам относятся: организация сервисного обслуживания потребителей продукции, ее ремонта и снабжения запасными частями; организация продажи продукции через систему торговых фирм, собственных специализированных магазинов; своевременная и ритмичная доставка товара и торговые фирмы; определение структуры реализации по рынкам и изделиям, а также ценовой политике по каждому рынку (учетом конкурентоспособности товаров; организацию рекламы и шаров, выбор форм и средств, места и периодичности распространения информации о товарах и др.

Важнейшим фактором конкурентоспособности является ***ресурсоемкость продукции.*** Для отечественных предпринимателей в рыночных условиях высокая материалоемкость, энергоемкость, фондоемкость и трудоемкость отечественной продукции оказались большой проблемой. Высокая ресурсоемкость была изначально заложена в

[4] Фундаментальные и поисковые исследования; прикладные работы; выполнение ОКР; проектирование новых производств; конструкторско-технологическая подготовка производства: организационно-техническая подготовка производства, освоение производства изделия, подготовка реализации продукции.

конструкции изделий, технологии и организации промышленного производства. Кроме того, ресурсоемкость продукции повышалась за счет некачественного нормирования и нерационального использования ресурсов. Особенно указанные факторы повлияли на снижение конкурентоспособности промышленных компаний, когда цены на ресурсы достигли уровня мировых.

Можно оценивать использование ресурсов с помощью группового показателя конкурентоспособности по ресурсоемкости. Вначале определяются единичные показатели конкурентоспособности по каждому виду ресурса как отношение какого-либо параметра ресурсоемкости товара, к величине соответствующего параметра конкурирующего товара. На основе этих данных определяются групповые показатели по ресурсосберегающим параметрам изделия в сфере разработки, создания и производства и но эксплуатационным расходам изделия в сфере эксплуатации. С ростом группового показателя конкурентоспособности товара по ресурсоемкости, как в сфере создания и производства, так и в сфере эксплуатации изделия, повышается конкурентоспособности промышленной компании.

Относительная оценка конкурентоспособности использования каждого вида ресурса должна проводиться на стадиях проектирования конструкции изделия, разработки технологии изготовления и организации производства, нормирования и фактического использования ресурсов. Первостепенная задача состоит в переориентации на производство менее материало- и энергоемких видов продукции, на использование малоотходных и безотходных технологий, прогрессивных традиционных и принципиально новых видов материалов.

Оценку организационно-управленческих факторов следует производить **с** помощью единичных и групповых показателей конкурентоспособности продукции по экономическим параметрам. При росте группового показателя конкурентоспособности продукции по экономическим параметрам за счет внедрения унизанных факторов соответственно повышается конкурентоспособность промышленной компании.

К ***экономическим факторам*** повышения конкурентоспособности относятся комплексные и обобщающие показатели выпускаемой продукции и научно-производственной деятельности компании, характеризующие конечные результаты ее деятельности. Обобщающими показателями конкурентоспособности продукции являются цена потребления продукции, производительность труда при ее производстве и прибыль на единицу продукции.

Таким образом, решение проблемы конкурентоспособности промышленного предприятия в рыночных условиях зависит от состояния всех его потенциалов во всех сферах научно-производственной деятельности: от конкурентоспособности продукции по всем технико-экономическим параметрам на всех этапах ее разработки и создания; от результатов работы кадров на всех уровнях и участках производственных систем. При этом управление конкурентоспособностью предприятия должно базироваться на

следующих принципах:

• стратегическое мышление, т.е. способность предвидеть стратегические и тактические проблемы;

• ориентация на человеческий фактор, предполагающая отношение к человеку как к главной ценности компании, предоставление ему возможности проявить инициативу и предприимчивость;

• маркетинговый приоритет, ориентирующий на потребителя при решении любых задач, на постоянное изучение конъюнктуры рынка, мотивов поведения потребителей и конкурентов;

• ориентация коллектива на повышение потребительских и экономических характеристик товаров относительно товаров-конкурентов, на сокращение издержек производства и затрат по эксплуатации изделия;

• инновационность, т.е. ориентация на постоянное обновление выпускаемой продукции;

• мотивация и стимулирование труда;

• контроль, обеспечивающий технико-экономическую оценку управленческим решениям и своевременное распознавание опасностей при достижении поставленных целей.

В рамках сложных проблем и задач по оценке и прогнозированию конкурентоспособности промышленных предприятий необходимо определять источники финансирования для проведения НИОКР, внедрения прогрессивной технологии и нового оборудования. Для конкурентного предпринимательства указанный источник финансирования должен быть заключен в цене товара. При этом должен превалировать инвестиционный принцип: «Чем выше уровень конкурентоспособности выпускаемой продукции, тем выше уровень отчислений от реализованной продукции для инвестиций».

Комплексное внедрение на предприятии конкурентных принципов управления, методов оценки и прогнозирования конкурентоспособности продукции позволит, в конечном итоге, разрабатывать, создавать и производить конкурентоспособную продукцию и повышать конкурентоспособность компаний.

Анализ конкурентоспособности продукции. ***Конкурентоспособность предприятия*** — это в первую очередь конкурентоспособность выпускаемой им продукции. ***Конкурентоспособность продукции*** — это комплекс свойств этой продукции, отличающих ее от аналогичной продукции конкурентов в части качественных характеристик и уровня затрат.

Иными словами, конкурентоспособность продукции — это степень соответствия последней требованиям рынка и потребностям покупателей. Чтобы продукция соответствовала названным потребностям, она должна обеспечивать определенный уровень следующих характеристик:

— технические свойства (прочность, надежность и т.п.);

— нормативные характеристики (соответствие стандартам);

— экономические показатели (уровень цен, эксплуатационные расходы и т.п.);

— эргономические параметры (соответствие человеческому организму);

— эстетические свойства (внешний вид продукции). Оценка конкурентоспособности базируется на сопоставлении

параметров анализируемой продукции и продукции предприятий-конкурентов с уровнем требований покупателей. С этой целью рассчитывают единичные, групповые и интегральные показатели конкурентоспособности продукции.

Единичные показатели отражают процентное отношение уровня какого-либо технического или экономического параметра к величине того же параметра продукции конкурента или эталона:

$$n_i = П_i / П_э \cdot 100\%,$$

где $ï_i$ – единичный параметрический показатель; $П_i$ и $П_э$ — уровень параметра i – го изделия и эталона соответственно.

Групповые показатели объединяют единичные показатели по какой-либо однородной группе параметров (экономические, технические и т.п.) с помощью весовых коэффициентов (a), определяемых экспертным путем:

$$Г = \sum n \cdot a$$

Интегральный показатель (И) представляет собой отношение группового показателя по техническим параметрам $(Г_Т)$ к групповому показателю по экономическим параметрам ($Г_э$):

$$И = Г_Т / Г_Э,$$

Если И > 1, то продукция превосходит изделие-эталон (или изделие конкурента), если И < 1, то анализируемое изделие уступает образцу или изделию конкурента.

Пример определения конкурентоспособности продукции приведен в табл. 12.5.

Таблица 12.5

Определение конкурентоспособности продукции

Свойства продукции	Уровень характеристик продукции, ед.		n_i	a_i	$Г$
	Анализируемая продукция	Продукция-конкурент (эталон)			
Технические					
1	630	650	0,97	0,15	0,1455
2	380	404	0,94	0,25	0,235
3	140	140	1,0	0,20	0,20
4	8,6	9,0	0,95	0,22	0,209
5	32	30	1,06	ОДО	0,106
6	15	18	0,83	0,08	0,0664
Итого		—	—	.	0,962

Экономические (затраты)					
1	700	800	0,875	0,6	0,525
2	2,8	2,9	0,965	0,4	0,386
Итого	-	-		-	0,911

В приведенном примере по техническим характеристикам анализируемая продукция уступает эталону, но превосходит по экономическим параметрам (более экономична). Это делает ее конкурентоспособной:

$$И = Г_т/Г, = 0,962/0,911 = 1,056.$$

Кроме описанной выше методики оценки конкурентоспособности продукции, можно использовать также построение ряда динамики, отражающего долю данного предприятия на рынке анализируемой продукции. Естественно, что чем эта доля выше, тем нише фактическая конкурентоспособность продукции данного предприятия и наоборот. С этой же целью можно рассчитывать соотношение долей рынка, занимаемых данным предприятием и его основным конкурентом. Желательно, чтобы это . .mi ношение превышало 1,0.

В завершении анализа конкурентоспособности продукции следует изучить используемую предприятием систему товаро-продвижения, организацию торговли и сервисного обслуживании покупателей, рекламы продукции, являющиеся мощными инструментами стимулирования спроса.

Вопросы для самопроверки

1. Охарактеризуйте понятие качества, его двойственность.

2. В чем состоят особенности отношения к качеству производителей и потребителей продукции?

3. В чем сущность всеобщего менеджмента качества *(TQM)'?*

4. Что такое сертификация продукции, каковы ее варианты?

5. Назовите основные показатели качества продукции.

6. Каковы основные элементы системы качества в соответствии со стандартом ИСО 9000?

7. Какова структура системы технического контроля на предприятии?

8. В чем заключаются особенности ценовой и неценовой конкуренции?

9. Какие базовые стратегии конкуренции Вы знаете?

10. Что такое конкурентоспособность, каковы методы ее оценки?

11. Перечислите основные параметры конкурентоспособности товара.

12. Охарактеризуйте содержание производственного потенциала предприятия.

13.Какие принципы управления конкурентоспособностью предприятия Вам известны?

14.Расскажите о единичных, групповых и интегральных показателях конкурентоспособности продукции.

Тестовые задания

1. Способность изделия безотказно функционировать в течение определенного времени характеризует:

а) технологичность изделия;

б) долговечность изделия;

в) надежность изделия;

г) безопасность изделия.

2. **Ограниченное количество продавцов и значительное количество покупателей характеризуют:**

а) совершенную (чистую) конкуренцию;

б) олигополистическую конкуренцию;

в) чистую монополию;

г) монополистическую конкуренцию.

3. Стратегия инноваций в конкурентной борьбе предусматривает;

а) возможность устанавливать цены на свою продукцию ниже рыночных;

б) ориентацию на модификацию продукции;

в) глубокое и дифференцированное знание рынка;

г) поиск принципиально новых технологий.

Глава 13
УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

В результате освоения материала главы 13 студент должен:

зн***ать***

- основные понятия в сфере инновационной деятельности;
- виды и формы получения инноваций;
- основные показатели оценки эффективности и источники финансирования инновационных проектов;

уметь

- разрабатывать бизнес-план, выбирать источники финансирования;
- рассчитывать показатели коммерческой эффективности инновационных проектов, оценивать риски их реализации;

владеть

- навыками обоснования целесообразности внедрения новшеств ил предприятии.

13.1. Понятие, виды и формы получения инноваций

Для обеспечения долгосрочной конкурентоспособности производственного предприятия на внутреннем и мировом рынке его руководству необходимо использовать принципы инновационного управления.

Сущность ***инновационного управления*** предприятием состоит в разработке и производстве новых или усовершенствованных товаров и услуг, создании новых или усовершенствованных производственных технологий, организационных структур и форм ведения бизнеса. Иными словами, для успешного развития предприятию необходимо выводить на рынок инновационный (новый) продукт, который чем-то лучше, чем ранее им или конкурентами предлагаемый продукт, а также завтра быть самому чем-то лучше (эффективнее), чем сегодня.

Побуждающими мотивами для создания инновационного (нового) продукта служат три фактора.

Первый — это реально существующая, или потенциальная, потребность в новшестве данного типа. Изобретение, а затем и новая продукция, появляются как следствие запросов общества, как реакция на его экономические и социальные потребности. Задача менеджмента предприятия — выявить и осознать эти потребности, материализовав их в требуемый рынком продукт. В данном случае немаловажную роль играет маркетинговый анализ рынка, выявление неудовлетворенных потребностей в обществе, а также создание новых.

Второй фактор — это научно-технический прогресс. Он не позволяет останавливаться на достигнутом, надолго задерживаться на выпуске одной и той же (неизменной) продукции. Задача руководства предприятия —

создание условий, направленных на возникновение новых идей, стимулирование и контроль протекания творческих процессов, постоянное отслеживание последних достижений науки и техники, обеспечивание соответствия выпускаемой продукции этим достижениям.

Третий фактор — это конкуренция. Постоянно растущая конкуренция глобального уровня за рынки сбыта делает неизбежным процесс исчезновения с рынка некачественных или несовременных продуктов.

Понятие ***«инновация»*** можно интерпретировать как превращение потенциальных достижений научно-технического прогресса в реальные, воплощающееся в новых (усовершенствованных) продуктах и технологиях. В данном случае управленческая деятельность ориентирована на получение в производстве нового положительного качества или свойства продукта, технологии, организации.

Существует несколько точек зрения на определение понятия «инновация»:

• процесс, в котором изобретение или идея (новшество) приобретает экономическое содержание;

• совокупность технических, производственных и коммерческих мероприятий, приводящих к появлению на рынке новых или усовершенствованных производственных процессов и оборудования;

• такой общественно-технико-экономический процесс, который через практическое использование идей и изобретений (новшеств) приводит к созданию лучших по своим свойствам изделий и технологий, появление которых на рынке может принести дополнительный доход;

• изменение с целью внедрения и использования новых видов потребительских товаров, производственных и транспортных средств, рынков, систем сбыта и форм организации производства и бизнеса.

В соответствии с международными стандартами инновация определяется как конечный результат инновационной деятельности, получающей воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам.

С учетом вышеизложенного инновация (нововведение) является результатом практического использования новации (новшества). Новшество (новация) — идея, реализуемая в сфере фундаментальных и теоретических наук; определяет концептуальные возможности создания нового продукта, технологии, новой потребительной стоимости. С момента принятия к внедрению (распространению) новшество приобретает новое качество и становится инновацией.

Взаимосвязь новаций и инноваций находит свое отражение в понятиях инновационный цикл, инновационный процесс и жизненный цикл инноваций.

В зависимости от объемов, характера производства, особенностей

продукции, ресурсов, имеющихся у предприятия, формы организации научно-исследовательской и научно-технической деятельности предприятие может осуществлять инновационную деятельность, как в рамках полного инновационного цикла, так и любой его части (рис. 13.1).

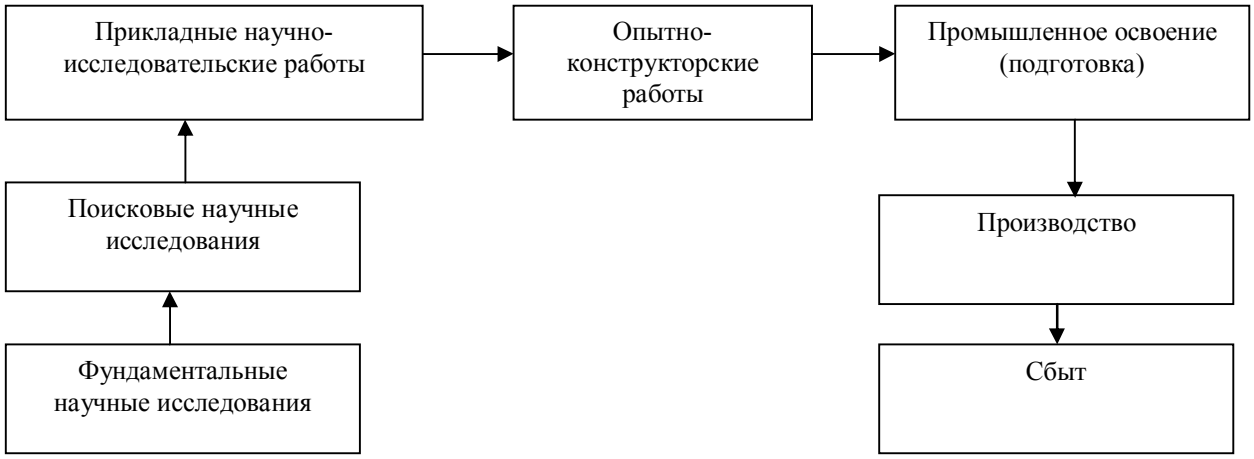


Рис. 13-1. Схема полного инновационного цикла

Фундаментальные научные исследования (ФНИ) представляют собой теоретическую и экспериментальную деятельность, направленную на получение принципиально новых знаний об основных закономерностях развития природы, общества, человека. При этом результаты таких исследований превращаются в товар (или услугу) только тогда, когда определено их прикладное значение и уже на этой основе становится очевидной возможность использования их в коммерческих целях. Научное открытие, как результат фундаментальных исследований, становится достоянием всего общества. В России фундаментальные исследования выполняются, как правило, в институтах Российской академии наук (РАН), а также в научных подразделениях высших учебных заведений (национальных исследовательских университетах) и финансируются из государственного бюджета.

Поисковые научные исследования (ПНИ) проводятся для выявления возможностей использования на практике новых теоретических знаний. С поисковых исследований, как правило, начинается непосредственная инновационная деятельность предприятий. Исполнителями поисковых исследований обычно являются отраслевые научно-исследовательские институты и конструкторские бюро, научно-производственные объединения, высшие учебные заведения (национальные исследовательские университеты). Финансируются поисковые исследования, как из государственного бюджета, так и за счет самих предприятий.

Прикладные научно-исследовательские работы (ПНИР) являются логическим продолжением поисковых исследований и предшествуют опытно-конструкторским работам. Прикладные исследования направлены на решение конкретных задач: разработку новой или усовершенствованной

продукции (услуги), новой или усовершенствованной техники и технологии. На базе прикладных работ составляются технические задания на выполнение опытно-конструкторских работ.

Опытно-конструкторские работы (ОКР) — наиболее важное звено инновационной деятельности, в результате которой создаются опытные образцы изделий, устройств, систем, отлаживается новая или усовершенствованная технология.

Инновационный процесс включает в себя не только этапы инновационного цикла, но подразумевает и распространение инноваций. Возникает так называемая ***диффузия инноваций*** — процесс, посредством которого нововведение передается во времени и пространстве; распространение уже однажды освоенной и использованной инновации в новых условиях или местах применения. В результате диффузии возрастает число потребителей и производителей инноваций.

Итак, ***инновационная деятельность*** предприятия является результатом комплексного процесса, включающего создание, разработку, коммерческое использование и распространение новшества, удовлетворяющего конкретную общественную потребность. В итоге открытие, изобретение, разработка или новая идея наполняется экономическим содержанием, новшество становится инновационным продуктом и выступает в качестве объекта купли-продажи на рынке. Как и у любого товара, у инновации есть свой жизненный цикл.

Жизненный цикл инновации — это промежуток времени от зарождения идеи до снятия с производства реализованного па ее основе инновационного продукта (рис. 13.2).

Циклический подход к управлению инновациями определяет особые требования к срокам протекания всех стадий инновационного цикла. Цель состоит в том, чтобы достичь снижения времени и ресурсов на стадии научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ, проектирования, освоения и строительства (первый этап), что позволяет увеличить период времени и эффективность использования инноваций в производстве и сбыте продукции (второй этап).

Эффективность инновационной деятельности состоит в увеличении периода времени от момента достижения проектных технико-экономических показателей и объемов продаж до того момента, когда исчезает (или уменьшается) рыночная потребность в данном инновационном продукте.

Процесс выведения новшества на рынок называется процессом ***коммерциализации инновации.*** Он возможен на основе экономического обоснования инвестиций, связанных с созданием нововведения и его использованием в производстве.

После выведения инновационного продукта или услуги па рынок, он проходит три стадии: внедрение и рост (происходит рост прибыли за счет увеличения объема продаж); стабилизация (достигается максимум продаж, он закрепляется на какой-то период времени); спад (происходит сокращение объема продаж главным образом за счет устаревания товара или услуги и

снижения потребительского интереса). В конце стадии стабилизации или в начале спада предприятие должно определить момент, когда следует начать новый инновационный цикл по усовершенствованию своей продукции (технологии) или по созданию принципиально нового продукта или вида услуг.

В практике функционирования предприятий в различных областях производства, снабжения, сбытовой и управленческой деятельности внедряется большое разнообразие инноваций. В зависимости от области инновационной деятельности различают инновации, связанные с развитием: продуктов, технологий, сырья и материалов, элементов систем управления, рынков сбыта продукции и услуг (табл. 13.1).

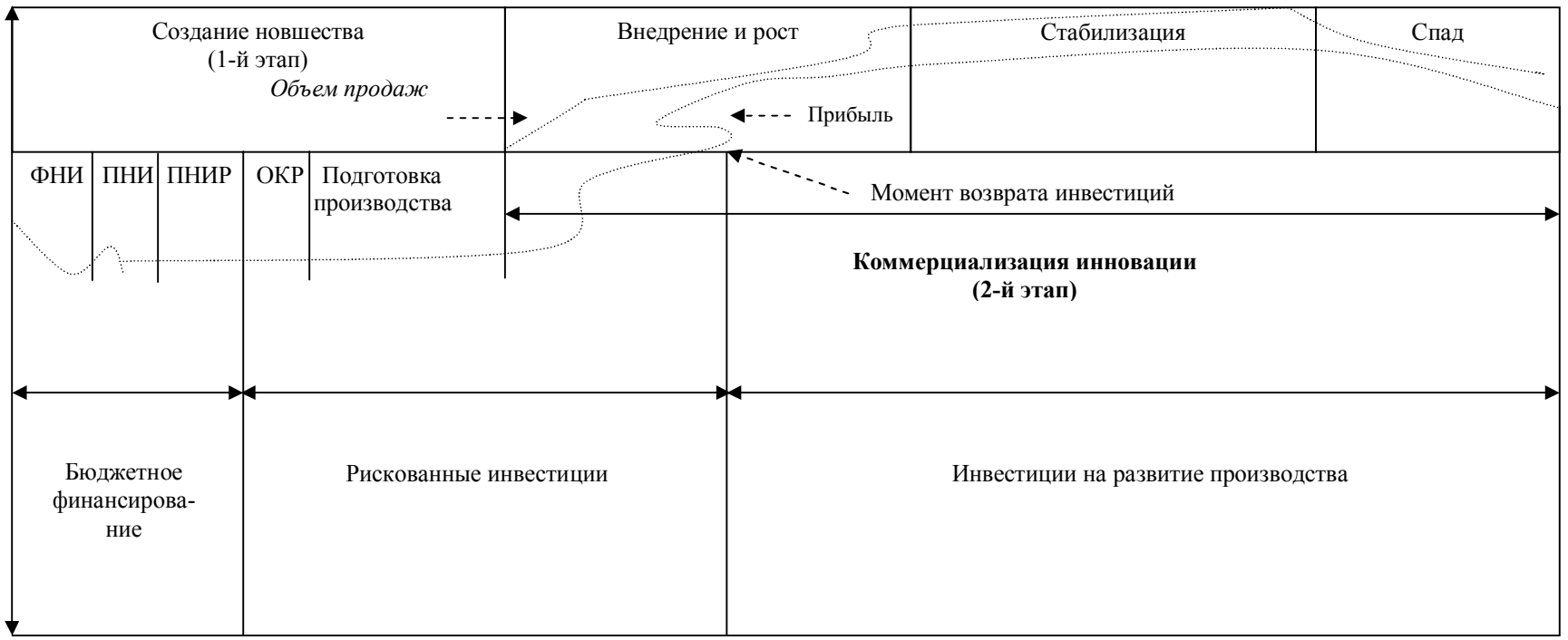


Рис. 13.2. Жизненный цикл инновации.

Таблица 13.1

Классификация инноваций

Признак классификации	Виды инноваций	Характеристика инноваций
Технологические параметры	Продуктовые	Получение принципиально новых продуктов, услуг; применение новых материалов, полуфабрикатов, комплектующих, повышающих качество продуктов, услуг
	Процессные	Использование новых технологий, методов организации производства, организационных структур управления
Новизна для рынка	Новые для отрасли в мире	Инновации не имеют аналогов в мире (они, как правило, защищены патентами)
	Новые для отрасли в стране	Инновации обладают новизной в стране и соответствуют одним из лучших мировых образцов
	Новые для данного предприятия (группы	Инновации обладают новизной для конкретного предприятия или группы предприятий
Отношение к конкурентам	Пионерные	Инновации осуществляются предприятием, первым по сравнению со своими конкурентами (такое предприятие называют «пионером» или «ласточкой»)
	Догоняющие	Инновации осуществляются предприятием вслед за своими конкурентами (такое предприятие называется последователем, догоняющим)
Сфера деятельности	Технические	Инновации связаны с выпуском продуктов с новыми или улучшенными свойствами
	Технологические	Инновации связаны с улучшением способов производства (более совершенные способы изготовления продукции)
	Организационно-управленческие	Инновации связаны с процессами оптимальной организации производства, логистических потоков в снабжении, производстве, сбыте
	Маркетингово-торговые	Расширение круга потенциальных потребителей, изменение их потребностей, освоение новых рынков, построение каналов и сетей продвижения и распространения продукции
	Социально-экологические	Улучшение условий труда, экологии, решение проблем здравоохранения, образования, культуры

Окончание табл. 13. I

Признак классификации	Виды инноваций	Характеристика инноваций
Глубина вносимых изменений	Радикальные или базисные	Принципиально новые для данной сферы продукты, услуги или технологии
	Улучшающие или модифицирующие	Усовершенствующие, модернизирующие уже существующие продукты и технологии
Место в системе	На входе предприятия	Новые или улучшенные сырье, материалы, оборудование
	На выходе предприятия	Новые или усовершенствованные продукты, услуги
	В системных структурах предприятия	Изменения в управленческой, производственной, технологической структурах

Инновации должны обладать тремя важнейшими свойствами, изображенными на рис. 13.3. Настоящие инновации должны быть новыми или быть чем-то лучше по своим параметрам относительно предшественников, быть реально применимыми в практической деятельности и обладать коммерческой (социальной, экологической или научно-технической) эффективностью.



Рис. 13.3. **Свойства инноваций**

Крупные корпорации выделяют на НИОКР в среднем 3—7% от выручки. При этом, например, в Японии больше всего уделяют внимание проектам по созданию новой продукции, а в США — проектам по модернизации существующей продукции.

Формы получения инноваций на предприятии (новых технологий и новых видов продукции):

1) на основе научно-технических исследований, проводимых силами

собственных подразделений по НИОКР (в том числе с привлечением в компанию специалистов высокого уровня с помощью специальных рекрутинговых агентств);

2) посредством покупки на рынке готовых патентов, лицензий, «ноу-хау»;

3) на основе участия в совместных научно-технических исследованиях в форме виртуальных (международных) организаций (например, в виде международных консорциумов);

4) путем приобретения (поглощения) предприятий, имеющих собственные научно-технические разработки (в том числе патенты, лицензии, «ноу-хау») или работающие над перспективными проектами и осуществившие стартовый этап;

5) созданием нового совместного предприятия (или слиянием) с компанией, имеющей собственные научно-технические разработки (в том числе патенты, лицензии, «ноу-хау») или работающей над перспективными проектами и осуществившей стартовый этап;

6) созданием внутрифирменных либо обособленных венчурных подразделений.

Наиболее распространенной формой получения инноваций в крупных корпорациях являются собственные научно-технические исследования.

Выделяют два подхода к ***управлению инновациями*** на предприятии:

- традиционный — линейно-последовательная разработка и внедрение инноваций в рамках матричных и дивизиональных организационных структур управления;
- современный, основанный на применении:
  - — проектного подхода к управлению НИОКР;
  - — временных целевых проектных групп;
  - — автономных инновационных венчурных подразделений.

13.2. Инновационный проект как форма управления инновациями

Развитие любого успешно действующего в рыночных условиях предприятия неразрывно связано с постоянным процессом создания и внедрения инноваций, как непрерывный процесс творческой деятельности по созданию новой или усовершенствованной продукции и услуг, технологий и материалов, организационных форм, обладающих научно-технической новизной и позволяющих удовлетворять новые и имеющиеся потребности.

Отправной точкой появления инновации может выступать научно-техническая деятельность на предприятии или в стране и мире, маркетинговые исследования по выявлению неудовлетворенных потребностей, инициатива предприятия (субъекта предпринимательства) по созданию новой потребности, Конечным результатом инновации должна быть материализация, коммерциализация, промышленное освоение

новшества в ходе реализации соответствующего инновационного проекта **(ИП).**

Проект — это комплекс взаимосвязанных мероприятий, предназначенных для достижения в течение заданного периода времени при установленном бюджете поставленных задач с четко определенным целями.

Инновационный проект является основной организационной формой управления инновациями на предприятии. Он охватывает весь жизненный цикл инновации от момента возникновения инновационной идеи до момента прекращения выпуска новой или усовершенствованной продукции (услуги) или использования технологического процесса. Включает комплексы работ, отображенные на рис. 13.4.



Рис. 13.4. **Комплексы работ инновационного проекта.**

Инновационным проектам присущи следующие особенности:

1. ***Протяженность во времени.*** Большинство проектов предполагает получение доходов до 10 и более лет. Промежуток времени от момента начала вложения капитала в объект инвестирования до момента завершения получения доходов от проекта, называется жизненным циклом проекта (инвестиционный период, горизонт планирования проекта).

2. ***Направленность в будущее,*** которое связано с неопределенностью и

предпринимательским риском.

Процесс разработки и реализации ИП включает стадии и этапы, приведенные в общем виде в табл. 13.2.

Таблица 13.2

Стадии и этапы инновационного проекта

Стадии инновационного проекта	Этапы инновационного проекта
I.Прединвестиционная стадия	1.Проведение НИОКР
	2. Технико-экономическое обоснование
	3. Разработка бизнес-плана
2. Инвестиционная стадия	1. Подготовка контрактной документации
	2. Инженерно-техническое обеспечение
	3. Строительно-монтажные работы
	4. Предпроизводственный маркетинг
	5. Обучение персонала
3.Эксплуатационная стадия	1. Эксплуатация объекта проекта
	2. Ликвидация объекта проекта

Прединвестиционная стадия. На этой стадии, на основе маркетинговых исследований формулируются конечные цели проекта и определяются способы их достижения. Проводится предварительное технико-экономическое обоснование проекта, разрабатывается структурно-логическая схема этапов работ (комплексов работ). Необходимо сформулировать квалификационные и иные требования и выбрать потенциальных исполнителей проекта, инвесторов, партнеров, заключить соответствующие протоколы о намерениях и контракты.

При необходимости проводятся переговоры по возможной будущей эмиссии ценных бумаг для привлечения инвестиций в проект. Прединвестиционная стадия заканчивает разработкой развернутого бизнес-плана проекта.

Основными логическими блоками прединвестиционного исследования являются:

• миссия и цели проекта, его направленность, менеджеры и юридическое обеспечение;

• маркетинговая информация: макро-, мезо- и микросреда, конкуренция, потенциальная возможность сбыта, ассортимент продукции, ценовая политика;

• инвестиции и текущие материальные затраты;

• места размещения производства (с учетом технологических, социальных, климатических, экологических факторов);

• проектно-конструкторская часть: выбор технологии, спецификация оборудования, условия поставки, объемы строительства, конструкторская документация;

• проектирование основных бизнес-процессов, расчет при мерных накладных расходов, решение вопросов по управлению,

аренде, сбыту продукции;

• персонал: потребность, обеспеченность, обучение, режим работы, условия оплаты труда, мотивация;

• предварительный организационный план проекта (сроки исследований, строительства, монтажа, наладки, обучения, запуска);

• оценка экономической эффективности и иных эффектом проекта, экспертиза и оценка рисков его реализации, завершение основной работы над бизнес-планом.

Инвестиционная стадия предусматривает начало выполнения намеченных в документации к проекту работ, требующих относительно крупных инвестиционных затрат. В этот период одновременно со строительством и поставками оборудования продолжается (при необходимости) корректировка рабочей проектной документации (в том числе и бизнес-плана). Выполняются закупки материалов, узлов и конструкций, ведется наем рабочих и специалистов, арендуется строительная техника, выполняются строительно-монтажные и пуско-наладочные работы, проводится сдача-приемка готовых объектов и выполненных работ. Итог данной стадии — формирование основных средств предприятия (будущего производства) в соответствии с инвестиционным бюджетом.

Эксплуатационная стадия начинается с момента ввода в действие производственного оборудования. Начинается производство первых партий продукции в соответствии с производственной программой. Основной задачей на этой стадии является производство продукции в соответствии с текущими издержками, заложенными в бизнес-план, и реализация ее в соответствии с планом продаж. От этих параметров зависит срок окупаемости инвестиций и заложенный уровень экономической эффективно-сти проекта.

В отдельных случаях во время эксплуатационной стадии продолжаются работы инвестиционной стадии, если проект предусматривает поэтапное строительство и ввод в эксплуатацию крупных производств (в этом случае проект разбивается на несколько очередей»).

При планировании ИП необходимо организовать работы так, чтобы они были выполнены в намеченные сроки с запланированным бюджетом. Для этого могут быть использованы сетевые модели, и в первую очередь, на заключительных этапах НИОКР и на всех этапах инвестиционной стадии.

Важнейшим этапом управления инновациями на предприятии шляется разработка бизнес-планов будущих инновационных проетов, а также их отбор по определенным критериям для включения в портфель проектов для последующей реализации.

При разработке бизнес-плана ИП определяют будущую экономическую (коммерческую) эффективность инноваций. Для этого Рассчитывается размер необходимых инвестиций, себестоимость и определяется ориентировочный уровень цен, а также объем продаж новой или усовершенствованной продукции (услуги). Для реализации инновационного проекта необходимы и другие мероприятия (комплексы работ), являющиеся обязательными

разделами бизнес-плана.

13.3. Бизнес-планирование инновационных проектов

Бизнес-план — краткий программный документ, дающий представление о целях, методах осуществления и ожидаемых результатах инновационного проекта.

Бизнес-план является результатом детального изучения предпринимательской идеи, интегрирующей в себе все основные решения и выводы, полученные на прединвестиционной стадии разработки инновационного проекта.

Цель бизнес-плана — содержательное доказательство того, что проект позволяет получить приемлемую прибыль на инвестируемый капитал и является привлекательным для всех его участников.

Задачи бизнес-планирования:

1) обоснование строительства новых предприятий; создание новых направлений деятельности компаний;
2) диверсификация, перепрофилирование и расширение действующих производств;
3) подготовка заявок действующих или вновь создаваемых предприятий на получение кредитов с целью освоения новых, расширения и реконструкции действующих производств;
4) выход на внешний рынок и привлечение иностранных инвестиций;
5) разработка предложений по государственной поддержке предприятий.

Требования к бизнес-плану:

1) должен отражать *конечную цель* инициаторов проект и способы ее достижения;
2) должен быть *удобен* для использования различными реально и потенциально заинтересованными лицами. Этого можно достичь, например, созданием различных вариантов бизнес-плана для конкретных участников проекта;
3) *краткость* изложения. Обычный объем бизнес-плана 15—20 страниц (до 50 страниц для крупных проектов);
4) *достоверность.* Все положения, допущения, цифровые данные, принятые и используемые в проекте, должны быть аргументированы и обоснованы, должны являться результатами собственных исследований или заимствованных из внешних достоверных источников (с указанием ссылок);
5) строгая *последовательность* изложения, которая является общепринятой в мировой практике;
6) бизнес-план составляется *не менее чем на 3 года.* Для первого года деятельности основные показатели рекомендуется составлять с разбивкой по месяцам, для второго года — по кварталам, для

третьего и последующих годов — с разбивкой по годам. Количество лет, на которые составляется бизнес-план, может быть равным продолжительности действия проекта до его ликвидации, либо ограничен годами выхода на устойчивую работу компании, реализующей проект;

7) стоимостные показатели учитывают действие *фактора времени,* т.е. приводятся к сопоставимому виду (как правило) на начало срока действия проекта.

В табл. 13.3 приведена примерная структура бизнес-плана.

Таблица 133

Составные части бизнес-плана

Описание	Планы	Риск-менеджмент
1) компании; 2) продукции; 3) рынков 4) конкурентов	1) маркетинга; 2) производства; 3) организационный; 4) финансовый; 5) юридический; 6) экологический	1) возможные риски; 2) предупредительные мероприятия 3) порядок компенсации рисков

Универсальной, единой структуры бизнес-плана не существует. Наиболее широко известны стандарты бизнес-планирования, разработанные Организацией Объединенных Наций (ООН) по промышленному развитию (ЮНИДО), программой Евросоюза *TACIS (Technikal Assistance for Commonwealth of Independent Slates* — техническая помощь содружеству независимых государств), Агентства по международному развитию США *(USAID),* 1'БРР. На самом деле стандартов гораздо больше, но в каждом из них находят отражение четыре составляющих: внешняя среда, внутренние процессы, финансы и оценка рисков (табл. 13.4).

Таблица 13.4

Разделы бизнес-плана инновационного проекта

I. Титульный лист. 2. Резюме. 3. Содержание. 4. История компании. Собственность 5. Продукты и услуги. 5.1. Управленческий и производственный персонал. 5.2. Исследования и разработки. 6. Исследования рынка	7. Конкуренты, их позиции на рынке. 8. Стратегия маркетинга. 9. Производственный план. 10. Организационный план. 11. Финансовый план. 12. Оценка коммерческой эффективности. 13. Анализ рисков. 14. Управление проектом. 15. Приложения

Титульный лист. Содержит название проекта и основные сведения о разработчике документа: наименование организации, данные о руководителе и контактных лицах по данному проекту (адреса, номера телефонов).

Резюме. Представляет собой краткую аннотацию бизнес-плана. Его

задача — привлечь внимание тех, кто знакомится с содержанием проекта, вызвать у них желание изучить проект более детально. Потенциальные инвесторы ограничены во времени для изучения новых инвестиционных возможностей, поэтому наиболее вероятно, что они прочтут только резюме.
Стиль изложения должен быть достаточно простым, включать минимум специальных терминов, чтобы попытаться объяснить преимущества проекта любому непосвященному. Резюме должно в сжатой форме описать все ключевые моменты бизнес-плана; должно быть построено таким образом, чтобы потенциальный инвестор мог найти *ответы на вопросы:*

а) каковы возможности получения прибыли на инвестируемый капитал;

б) существует ли потенциал роста потребности и продаж на рынке предлагаемого продукта (услуги);

в) какую долю на рынке может занять компания, каковы конкурентные преимущества, и как они могут быть реализованы для достижения поставленных целей;

г) какова квалификация управленческой команды и какой опыт работы в данной сфере деятельности;

д) каков размер необходимых инвестиций и условия предоставления капитала;

е) каковы основные показатели экономической эффективности проекта.

На нескольких (лучше до трех) страницах нужно кратко и убедительно доказать потенциальному инвестору, что компания конкурентоспособна, имеет значительный потенциал развития; стратегия и конкурентные преимущества способны обеспечить сильные позиции на рынке в будущем, а требуемый капитал будет использован по назначению и принесет прибыль.

Таким образом, резюме должно содержать следующую информацию:

- краткое описание компании, ее продуктов и рынков;
- краткое описание управленческой команды;
- финансовые результаты деятельности компании за последние 2—3 года;
- краткое описание будущего компании;
- возможные рост, риски;
- прогноз финансового состояния компании на 3—5 лет;
- краткое описание потребности в финансировании, включая объемы, сроки, предполагаемую структуру капитала и направления его использования;
- основные показатели эффективности.

Содержание. Дает возможность быстро найти разделы, представляющие наибольший интерес.

История компании. Собственность. Приводятся основные сведения о предприятии, перспективы развития отрасли, факторы, влияющие на деятельность фирмы, основные показатели текущей деятельности (объемы производства основных видов продукции, состав цехов, основные финансовые показатели).

Основная идея этого раздела заключается в том, что прежде чем рассмотреть будущее состояние компании, потенциальный инвестор должен оценить то, как компания функционировала до сих пор. Этот раздел должен включать:

— основные сведения о предприятии — полное наименование, время и место регистрации, организационно-правовая форму, юридический и почтовый адреса;

— размер уставного капитала, количество и номинальная стоимость выпущенных акций, сведения о лицах, имеющих контрольный пакет;

— принадлежность предприятия к более крупным интегрированным структурам, ассоциациям, сведения о наличии филиалов, представительств, дочерних структур.

Продукты и услуги. Описание продуктов и услуг, которые предприятие поставляет в данный момент и планирует предлагать в будущем (конкурентные преимущества, система продвижения).

При описании инновационной продукции делается акцент на заложенные в товаре преимущества, отвечающие запросам рынка (с точки зрения потребителя). Необходимо ответить па вопрос, почему будут покупать продукцию и почему именно v данной компании.

В данном разделе необходимо отразить потребности, удовлетворяемые продукцией (наименовании продукции, ее назначение, полезный эффект у потребителя, показатели качества, экологические и эргономические показатели). Здесь же следует поместить фотографии, рисунки изделия (иностранные инвесторы часто требуют представить образец изделия).

Управленческий и производственный персонал. Данный подраздел особенно необходим, если команда не имеет большого опыта работы (если компания широко известна на рынке, то его можно опустить).

Инвесторы не просто вкладывают средства в бизнес с высоким потенциалом роста, они инвестируют и в команду, которая будет управлять этим бизнесом, следовательно, они должны быть уверены в способности управленцев реализовать возможности компании с максимальной эффективностью. Здесь необходимо отразить следующие моменты.

1.Краткое описание опыта работы, способностей и уровня квалификации ключевых менеджеров компании (краткие автобиографии (полные резюме могут быть приведены в приложении)).

2.Описание слабых сторон команды и путей их устранения.

3.Организационно-структурная схема компании (основные функции и зоны ответственности).

4.Программа переподготовки менеджеров и повышения квалификации работников.

Исследования и разработки. Данный подраздел — для проектов создания наукоемкой продукции, предусматривающих проведение НИОКР.

Исследования рынка. Раздел должен содержать следующую информацию.

1.Рынки, на которых работает и планирует работать компания.

2.Уровень конкуренции на данных рынках.

3.Определение важнейших групп потребителей.

4.Описание способов продвижения товара на целевых рынках.

5. Какую долю рынка компания планирует занять в перспективе.

Конкуренты, *их* ***позиции*** *на рынке.* Приводятся ответы на вопросы:

—кто является вашими конкурентами;

—какова доля рынка основных конкурентов;

—в чем их сильные и слабые стороны;

—что является основой для конкуренции (ценовая политики, качество продукта/обслуживания клиентов, система продвижения, стиль поведения, имидж).

Стратегия маркетинга. Содержит описание следующих направлений,

1. Способы проникновения на целевой рынок с новой продукцией.

2. Выбор ценовой политики и оценка ожидаемых объемов продаж.

3. Разработка плана сбыта.

4. Разработка методов продвижения инновации на рынок (реклама, послепродажное обслуживание, сервисные услуги и т.н.),

Производственный план. Включает четыре подраздела.

1. Капитальные вложения в основные средства предприятия определение затрат:

а) на разработку продукции: НИОКР, испытания, конструкторская подготовка производства, изготовление опытной партии, рыночное апробирование;

б) на технологическую и организационную подготовку производства:

• технологическая и проектная документация;

• имущество для основного и вспомогательного производств, для общефирменных функциональных служб (здания, машины, оборудование, транспортные средства, инструменты, инвентарь).

Перед проведением технологической и организационной подготовки производства предприятие должно располагать следующей исходной информацией:

• объект производства (пакет документации на новое изделие);

• объем производства (максимальный годовой объем выпуска при полном освоении производства с разбивкой по месяцам);

• предполагаемый срок выпуска изделий;

• режим работы предприятия (количество смен, продолжительность рабочей недели и смены в часах);

• планируемый коэффициент загрузки оборудования. Таким образом, должны быть определены объем инвестиционных вложений в основные средства и нематериальные активы.

2. Выбор местоположения предприятия, стоимость земельного участка.

Основные *факторы выбора* местоположения предприятия:

а) заготовительно ориентированные факторы:

• земельный участок (цена покупки (аренды));

• сырье и вспомогательные материалы (цены на сырье и транспортные издержки);

• трудовые ресурсы (уровень квалификации, величина зарплаты, социально-бытовая инфраструктура);

б) факторы, ориентированные на производство:

• естественные характеристики (климат);

• технические характеристики;

• инфраструктура (наличие инженерных коммуникаций, дорог, близость к партнерам);

к) факторы, ориентированные на сбыт:

• потенциал местного рынка;

• деловые контакты;

• транспортные коммуникации;

• торговая инфраструктура;

г) факторы, определяемые государством:

• налоговая система и льготы (для региона);

• ограничения по защите окружающей среды;

• регулирование во внешней торговле.

Выводом из этого подраздела является выбор варианта размещения предприятия и расчет стоимости его размещения (стоимость земли или ее аренды).

3. Прямые материальные затраты на производство продукции:

а) основные и вспомогательные материалы;

б) покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия;

в) топливо для технологических целей;

г) энергия;

д) транспортно-заготовительные расходы;

е) работы и услуги сторонних организаций производственного характера.

Обычно прямые затраты определяются па основе соответствующих норм расхода.

4. Накладные (косвенные) расходы — при их расчете группировка может быть любой, но необходимо выделять амортизационные отчисления в отдельную статью. Производить группировку затрат следует таким образом, чтобы их можно было разделить па условно-постоянные и условно-переменные. Итогом является величина накладных расходов по каждому шагу расчета.

Организационный план. В этом разделе может быть приведена организационная структура управления предприятия с распределением зон ответственности по каждому исполнителю. Кроме того, указываются этапы и работы по реализации проекта. Первый год реализации проекта указывается с разбивкой по месяцам (пример плана приведен в табл. 13.5).

Таблица 13.5

Примерный организационный план условного проекта

Период	Месяцы												Годы		
Этапы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	…
1. Предпроизводственный период															
1.1.Регистрация предприятия	0,001														
1.2.Приобретение нематериальных активов		9													
1.3.Строительные работы			10	20	30	70									
1.4.Закупка оборудования					60	60									
1.5.Монтаж и пуско-наладочные работы						6	7	8							
2.Освоение производства, начало выпуска									10	15	20				
3. Выход на полную мощность												150	2000	2300	…
4. Итого капитальных вложений, млн.у.е.	0,001	9	10	20	90	136	7	8							
5. Итого выпуск продукции, тыс.т									10	15	20	150	2000	2300	…

В этом же разделе может разрабатываться сетевой график каждого этапа с определением конкретных исполнителей по каждому направлению работ и сроков выполнения.

Финансовый план содержит следующую информацию:

1.Издержки производства и реализации продукции.

2.Расчет потребности в оборотных средствах и их прирост.

3.Общий размер капиталовложений.

4.Отчет о прибылях и убытках.

Оценка коммерческой эффективности. Для данного раздела необходима следующая информация:

• денежные потоки и показатели эффективности;

• финансовый профиль проекта, отражающий укрупненно движение денежных средств на протяжении срока реализации проекта (его общий вид приведен на рис. 13.5).

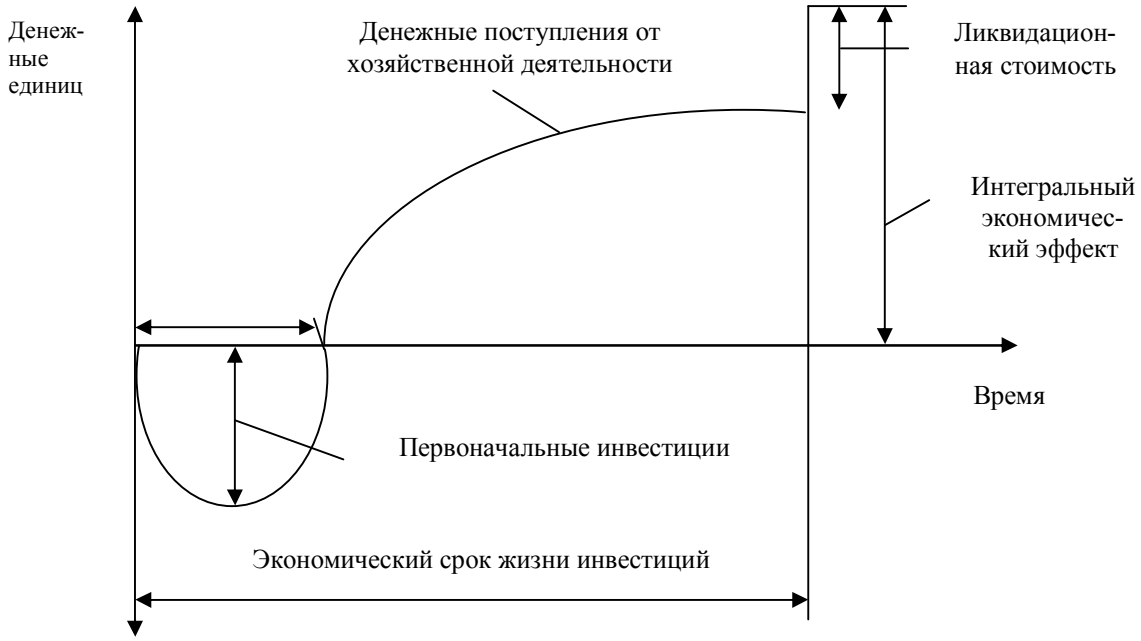


Рис. 135. **Финансовый профиль условного инновационного проекта**

Эффективность проекта определяется для проекта в целом (коммерческая эффективность) и для участников проекта (эффективность проекта для инвесторов, акционеров).

Анализ рисков. Для учета фактора риска определяется премия за риск, влияющая на размер ставки дисконтирования. Для оценки риска проводится анализ устойчивости и чувствительности проекта к влиянию отдельных факторообразующих показателей, применяется сценарный метод учета риска, а также экспертная оценка риска. Результатом такого анализа является разработка против рисковых (предупредительных) мероприятии.

Способы снижения риска: диверсификация; распределение проектного

риска между участниками (за каждый этап отвечай тот, кто в большей степени его реализует); страхование; приобретение дополнительной информации, дополнительная проработки и исследования; резервирование (резервный фонд на непредвиденные расходы).

Управление проектом. Решается управленческая задача по реализации проекта во времени в рамках установленного бюджета в соответствии с техническими спецификациями и требованиями.

Наиболее часто используются три ***схемы управления проектом,***

1.Основная схема — руководитель проекта (менеджер), представляющий интересы заказчика, не несет финансовой ответственности за принимаемые решения, а отвечает за координацию и управление ходом разработки и реализации проекта.

2.Схема расширенного управления — руководитель проекта несет ответственность за проект в пределах фиксированной сметной стоимости; в качестве менеджера может выступать консалтинговая фирма, которая координирует материально-техническое обеспечение и инжиниринг.

3.Схема «под ключ» — руководитель, проектно-строительная фирма и заказчик заключают контракт на условиях сдачи объекта «под ключ» в соответствии с заданной стоимостью и сроками.

Приложения, В приложения включается вся дополнительная информация, которая не вошла в основные разделы инновационного проекта.

13.4. Оценка коммерческой эффективности инновационных проектов

С коммерческой точки зрения любой инновационный проект можно рассматривать как требующий инвестиций и направленный на получение прибыли. Методология и методы оценки эффективности инвестиционных проектов в Российской Федерации независимо от форм собственности определены Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования, утвержденными Госстроем России, Минэкономики России, Минфином России, Госкомпромом России 31 марта 1994 г. № 7—12/47.

Существует несколько видов ***показателей эффективности инвестиций.***

1. По виду обобщающего показателя, выступающего в качестве критерия экономической эффективности инвестиций:

• ***абсолютные показатели,*** в которых обобщающие показании определяются как разность между стоимостными оценками результатов и затрат, связанных с реализацией проекта (напри мер, чистый дисконтированный доход);

• ***относительные показатели,*** в которых обобщающие показатели определяются как отношение стоимостных оценок результатов проекта к совокупным затратам на их получение (например, индекс доходности инвестиций);

• ***временные показатели,*** которыми оценивается период окупаемости инвестиционных затрат (например, дисконтированный срок окупаемости).

2. По методу сопоставления разновременных денежных затрат и результатов:

• ***статические показатели,*** в которых денежные потоки, возникающие в разные моменты времени, оцениваются как равноценные (например, простой срок окупаемости);

• ***динамические показатели,*** в которых денежные потоки, названные реализацией проекта, приводятся к эквивалентной основе посредством их дисконтирования, обеспечивая тем самым сопоставимость разновременных денежных потоков (например, чистый дисконтированный доход).

Прежде чем приступить к расчету показателей эффективности инновационных проектов, необходимо сформировать ***потоки денежных средств проекта*** (разработать финансово-инвестиционный бюджет проекта).

Различают *денежный приток* и *денежный отток* по трем пидам деятельности: операционной, инвестиционной и финансовой (табл. 13.6).

Таблица 13.6

Виды денежных потоков инновационного проекта

Приток денежных средств в проект	Отток денежных средств из проекта
Операционная деятельность (ОД)	
1. Выручка от реализации товаров, услуг (без НДС). 2. Прочие операционные доходы. 3. Внереализационные доходы. 4. Амортизация	1. Материалы и комплектующие (без НДС). 2. Заработная плата основных рабочих и отчисления. 3. Заводские и административные расходы. 4. Издержки по сбыту продукции. 5. Проценты по кредитам в составе себестоимости. 6. Расходы будущих периодов. 7. Налоги на имущество и землю. 8. Налог на прибыль.
Инвестиционная деятельность (ИД)	
1. Поступления от продажи излишних активов. 2. Высвобождение оборотных средств. 3. Доходы от инвестиций в ценные бумаги	1. Приобретение основных средств и нематериальных активов. 2. Инвестиции на пополнение оборотных средств. 3. Ликвидационные затраты
Финансовая деятельность (ФД)	
1. Привлечение кредитов. 2. Привлечение собственных средств. 3. Продажа ценных бумаг	1. Погашение основного долга по кредитам. 2. Выплаты дивидендов. 3. Выплаты процентов по кредитам

По трем видам деятельности, осуществляемым в рамках конкретного инновационного (инвестиционного) проекта, составляется так называемый ***финансово-инвестиционный бюджет проекта.*** Это итоговая таблица, в которую сводятся все ранее рассчитанные показатели и данные. Оттоки денежных средств из проекта указываются в ней со знаком «минус». На основе данных этой таблицы формируются исходные данные для расчета различных видов экономической эффективности инновационного проекта.

Различают следующие виды **экономической эффективности** инновационного проекта:

- коммерческая эффективность проекта;
- эффективность участия акционеров (эффективность акционерного капитала);
- бюджетная эффективность;
- общественная эффективность;
- эффективность проекта для структур более высокого уровня (региональная и отраслевая эффективность).

Для расчета показателей ***коммерческой эффективности проекта*** воспользуемся финансово-инвестиционным бюджетом *условного проекта,* приведенным в табл. 13.7.

Исходными данными для расчета коммерческой эффективности служит поток денежных средств проекта, равный сумме всех притоков и оттоков от операционной и инвестиционной деятельности, т.е. необходимо найти сумму двух строк: «Сальдо ИД» и «Сальдо ИД» (для расчета других видов экономической эффективности используются иные исходные данные).

Для нашего условного проекта мы получим стр. 24 «Сальдо операционной и инвестиционной деятельности (чистый доход проекта)» (табл. 13.8). По данным этой строки производится расчет показателей коммерческой эффективности проекта.

Таблица 13.7

Потоки денежных средств (финансово-инвестиционный бюджет) условного проекта, руб.

№ стр.	Показатель	Годы					
		0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Операционная деятельность (ОД)- [фрагмент]							
1	Выручка от реализации (без НДС)	0	3288000	3817000	4022000	4220000	4436000
…	…	…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…	…
13	Балансовая прибыль	0	1197957	1565447	1610936	1826425	1956915
14	Налог на прибыль	0	-239591	-313089	-322187	-365285	-391383
15	Чистая прибыль от ОД	0	958366	1252358	1288749	1461140	1565532
16	Амортизация	0	271429	271429	271429	271429	271429
17	Сальдо ОД (стр. 15+16)	0	1229795	1523787	1560178	1732569	1836961
Инвестиционная деятельность (ИД)							
18	Поступления от продажи активов	0	0	0	0	0	542857,2
19	Приобретение лицензии	-200000	0	0	0	0	0
20	Покупка оборудования	-1900000	0	0	0	0	0
21	Доставка и монтаж оборудования	-70000	0	0	0	0	0
22	Инвестиции на первоначальные оборотные средства	-75000	0	0	0	0	0

Окончание таблица 13.7

Потоки денежных средств (финансово-инвестиционный бюджет) условного проекта, руб.

№ стр.	Показатель	Годы					
		0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
23	Сальдо ИД (стр.18+19+20+21+22)	-2245000	0	0	0	0	542857,2
Финансовая деятельность (ФД)							
29	Собственный капитал	1347000	0	0	0	0	0
30	Долгосрочный кредит	898000	0	0	0	0	
31	Погашение основного долга	0	-224500	-224500	-224500	-224500	0
32	Остаток кредита	898000	673500	449000	224500	0	0
33	Сальдо ФД (стр. 29+30+31)	2245000	-224500	-224500	-224500	-224500	0
34	Сальдо трех потоков (стр. 17+23+33)	0	1005294,19	1299285,37	1335677,05	1508068,57	2379817,2
35	Накопленное сальдо трех потоков	0	1005294,19	2304579,56	3640256,6	5148325,2	7528142,4
36	Коэффициент дисконтирования (r=14%)	1	0,8772	0,7695	0,6750	0,5921	0,5194

Таблица 13.8

Денежный поток для расчета коммерческой эффективности проекта, руб.

№ стр.	Показатель	Годы					
		0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
24	Сальдо операционной и инвестиционной деятельности (чистый доход проекта) (стр. 23 + 17)	-2 245 000	1 229 794	1 523 785	1 560 177	1 732 569	2 379 817

Прежде чем приступить к расчету показателей эффективности проекта, необходимо обратить внимание на одно очень важное обстоятельство — ***фактор времени*** в рыночной экономике.

Фактор времени и дисконтирование. В рыночной экономике большую роль играет время, временной фактор. Он особенно важен, когда речь идет о вложении средств на относительно большой период времени. Как правило, в инновационный (инвестиционный) проект инвестиции вкладываются на несколько лет, и, как минимум, в течение нескольких лет предполагается получение доходов от эксплуатации проекта.

Таким образом, у нас возникают распределенные во времени доходы (получаемые в разные периоды времени), а также могут быть распределенные во времени капитальные затраты (инвестиции). Эти величины необходимо сопоставить друг с другом. Для того, чтобы привести элементы денежного потока (доходы и затраты, осуществленные в разные моменты времени) к общему знаменателю, в инновационном (инвестиционном) менеджменте введено понятие ***дисконтирование,*** которое учитывает фактор времени. Для объяснения этого понятия обратимся к ценности (стоимости) денег во времени.

Ценность любой денежной единицы в настоящий момент времени всегда выше, чем ее ценность в будущем. Это связано с зарабатывающей способностью денег и с инфляцией. Поэтому одни и те же денежные средства, полученные или затраченные в разные периоды времени, имеют разную стоимость. Их сопоставимость достигается путем приведения (дисконтирования) к одному начальному моменту.

В процессе сравнения стоимости денег используются следующие понятия: будущая и текущая стоимость денег.

Будущая стоимость денег *(FV)* — сумма, в которую превращаются инвестируемые в настоящий момент денежные средства *(PV)* через определенный период времени *(n)* с учетом определенной процентной ставки (*R)*:

$$FV = PV \cdot (1 + R)^n$$

(при использовании сложного процента).

Процесс нахождения будущей стоимости денег называется *наращением.*

Настоящая (текущая, современная, приведенная) стоимость денег *(PV)* — это сумма будущих денежных поступлений *(FV),* приведенных к настоящему моменту времени с учетом определенной процентной ставки *(R).*

Сам процесс нахождения настоящей стоимости денег называется дисконтированием будущей стоимости, который представляет собой операцию, обратную *наращению,* т.е. *дисконтирование* — это расчет сложного процента в обратную сторону.

Процентную ставку, используемую при дисконтировании, называют ставкой дисконтирования (*r*).

Ставка дисконтирования — процентная ставка, по которой будущая стоимость денег приводится к настоящей стоимости:

$$PV = FV \cdot 1/(1 + r)^n$$

текущая стоимость денег, предполагаемых к получению в будущем черен период времени *n (n* может измеряться в годах, кварталах, месяцах, днях),

где $1/(1+r)^n$ — коэффициент дисконтирования.

Ставка дисконтирования, используемая для оценки проектов, является предметом серьезных исследований и прогнозов и в значительной мере зависит:

- от уровня инфляции в стране;
- от риска, связанного с инвестированием в конкретный объект вложений;
- от существующего или ожидаемого усредненного уровня ссудного процента банков или депозитного процента по банковским вкладам;
- от доходности альтернативных способов вложения средств при сопоставимом уровне риска;
- от социально-политической обстановки в стране и перспектив в развития страны или региона;
- от других факторов.

В нашей стране в самом простом случае ставка дисконтирования (r) определяется как сумма ставки рефинансирования Банка России (a) и премии за риск (b)*:*

$$r = a + b$$

Методику расчета премии за риск мы рассмотрим в параграфе 14.6.

Другим способом расчета ставки дисконтирования является формула

$$r = a + b + c,$$

где r — ставка дисконтирования; a — безрисковая ставка дохода на капитал

(например, ставка дохода по долгосрочным государственным долговым обязательствам РФ), *%; b* — премия и риск, %; с — ожидаемый уровень инфляции в стране, *%.*

Ставка дисконтирования может быть принята равной средневзвешенной стоимости капитала, привлекаемого в проект:

$$C_{ср} = \sum_{i=1}^{n} Ä_i \cdot Ö_i ,$$

где $C_{ср}$ — средневзвешенная стоимость капитала, привлекаемого в проект, %; n — количество источников финансирования; $Ä_i$ - доля капитала, полученная из i-го источника; $Ö_i$ — цена i-го источника, %.

Существуют и другие методики расчета ставки дисконтирования (метод бета-коэффициента, кумулятивный метод обоснования ставки дисконтирования и др.).

Статические показатели коммерческой эффективности проекта.

1. ***Простой срок окупаемости инвестиций (Payback Period — PP)*** — период времени от момента начала реализации проекта до момента эксплуатации объекта, в который накопленные с доходы от эксплуатации становятся равными первоначальным инвестициям.

Экономический смысл показателя заключается в определении срока, за который инвестор сможет вернуть вложенный капитал.

Для расчета срока окупаемости элементы денежного потока суммируются нарастающим итогом, формируя ***накопленное сальдо чистого дохода проекта*** до тех пор, пока сумма не примет положительное значение (табл. 13.9).

Таблица 13.9

Данные для расчета простого срока окупаемости проекта, руб.

№ стр.	Показатель	Годы					
		0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
24	Чистый доход	-*2* 245 000	1 229 794	1 523 785	1 560 177	1 732 569	2 379 817
25	Накопленное сальдо чистого дохода проекта	-2 245 000	1015 206	508 579	2 068 756	3 801 325	6 181 141

Порядковый номер интервала расчета (год), в котором накопленное сальдо принимает положительное значение, указывает на примерный срок окупаемости *(X).*

Для точного расчета срока окупаемости необходимо найти его дробную часть

$$\frac{|P_{-k}|}{|P_{-k}|} + P_{+k} ,$$

где $|P_{-k}|$ — отрицательная величина накопленного сальдо потока на шаге до момента окупаемости; $|P_{+k}|$ — положительная величина накопленного сальдо потока на шаге в момент окупаемости. Простой срок окупаемости проекта *(PP)* будет равен:

$$PP = (X-1) + \frac{|P_{-k}|}{|P_{-k}| + P_{+k}};$$

$$PP = (2+1) + |-1015206| / (|-1015206| + 508579) = 1,7 \text{ года.}|$$

Срок (момент) окупаемости инвестиций можно изобразить графически (рис. 13.6).

2. *Коэффициент эффективности инвестиций (Accounting Rate of Return — ARR)* — коэффициент рентабельности проекта, учетная норма прибыли.

В простейшем случае *ARR* рассчитывается как отношение среднегодовой величины дохода проекта (P_r) к первоначальным инвестициям (I_0):

$$ARR = P_r / I_0 .$$

В нашем проекте:

$$P_r = (1229794 + 1523785 + 156077 + 173269 + 2379817)/5 = 1685228 \text{ руб.}$$

$$ARR = 1685228 / 2245000 = 0,75(75\%).$$

Достоинство статических показателей: простота расчетов и быстрый результат.

Недостаток: не учитывается стоимость денег во времени (фактор времени).

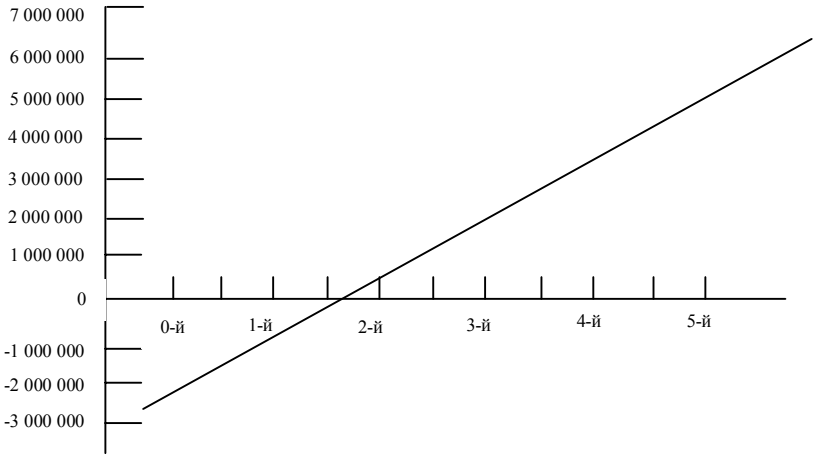


Рис. 13.6. **Графический способ определения простого срока окупаемости**

Динамические показатели коммерческой **эффективности** проекта.

1. ***Чистый дисконтированный доход*** или ***чистая текущая стоимость, чистый приведенный доход (Net Present Value — NPV)*** — разность дисконтированных денежных потоков доходов и расходов,

произведенных в процессе реализации проекта за расчетный период.

При осуществлении только единовременных первоначальных инвестиций (I_0):

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+r)^t},$$

где CF_t — денежный поток проекта в момент времени *t; t* — шаг та (год, квартал, месяц); r — ставка дисконтирования.

Если проект предполагает инвестирование средств на протяжении ряда лет, то

$$NPV = \sum_{t=0}^{T} \frac{CF_t}{(1+r)^t} + \sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^{T} \frac{CF_t - I_t}{(1+r)^t}$$

где I_t — инвестиции в момент времени t

В нашем проекте инвестиции единовременные, поэтому

$$NPV = -2245000 + 1229794 : (1+0{,}14) + 1523785 : (1+0{,}14)^2 + 1560177 / (1+0{,}14)^3 +$$
$$+ 1732568 : (1+0{,}14)^4 + 2379817 / (1+0{,}14)^5 = 3321180 \ \text{ðóá.}$$

NPV можно найти и табличным способом (табл. 13.10).

Таблица 13.10

Расчет чистого дисконтированного дохода проекта, руб.

№ стр.	Показатель	Годы					
		0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
24	Чистый доход проекта	-2 245 000	1 229 794	1 523 785	1 560 177	1 732 569	2 379 817
25	Коэффициент дисконтирования (14%)	1	0,8772	0,7695	0,6750	0,5921	0,5194
26	Дисконтированное сальдо чистого дохода проекта (24 х 25)	-2 245 000	1 078 775	1 172 553	] 053 119	1 025 854	1 236 077
27	Накопленное дисконтированное сальдо чистого дохода проекта	-2 245 000	-1 166 225	6328	1 059 447	2 085 301	3 **321 378** (*NPV*)

Для расчета *NPV* необходимо продисконтировать денежный поток (стр. 26), а потом просуммировать нарастающим итогом (стр. 27). Последнее значение в строке является значением *NPV*.

Проект принимается к реализации, если $NPV > 0$. Из двух проектов

выбирается проект с большей величиной *NPV*.

NPV — абсолютный показатель эффективности проекта, показывает сколько заработал проект чистого дохода за вычетом инвестиций и с учетом действия фактора времени. Если речь идет о социальных или экологических проектах, если реализация данного проекта положительно скажется на деятельности фирмы в целом, допустим, усилит поток доходов от ранее осуществленных проектов (например, проект расширения пропускной способности складского комплекса металлоторговой компании), проект принимается к реализации при *NPV*= 0.

Достоинства *NPV:* учитывает фактор времени, стоимость денег по времени; имеет четкие критерии принятия инвестиционного решения; является абсолютным показателем, обладая свойством аддитивности (значения *NPV* разных проектов можно складывать для целей оптимизации инвестиционного портфеля).

Недостатки *NPV:* сложность определения ставки дисконтирования; сложность прогнозирования денежных потоков проекта.

2. *Дисконтированный срок окупаемости (Discounted Payback Period — DPP)* — период времени от начала реализации проекта до того момента эксплуатации объекта, в который накопленные дисконтированные доходы (стр. 27 табл. 13.11) становятся равным или больше первоначальных инвестиций.

DPP показывает срок, за который инвестор может вернуть вложенный в проект капитал (с учетом фактора времени). Очевидно, что *DPP* > *PP*.

Для расчета дисконтированного срока окупаемости необходимо продисконтировать денежный поток проекта (стр. 26 табл. 13.11), а потом просуммировать нарастающим итогом (стр. 27 табл. 13.11). Порядковый номер интервала расчета (номер года), в котором накопленное значение стало положительным, указывает на примерный срок окупаемости (X).

Для точного расчета дисконтированного срока окупаемости необходимо найти дробную часть срока окупаемости:

$$x = \frac{\left|P_{-K}\right|}{\left|P_{-K}\right| + P_{+K}}$$

Где $\left|P_{-K}\right|$ - отрицательная величина накопленного дисконтированного сальдо потока на шаге до момента окупаемости; $\left|P_{+K}\right|$ — положительная величина накопленного дисконтированного сальдо потока на шаге в момент окупаемости.

Дисконтированный срок окупаемости равен

$$DPP = \left(X - 1\right) + \frac{\left|P_{-K}\right|}{\left|P_{-K}\right| + P_{+K}}$$

Таблица ***13.11***

Данные для расчета дисконтированного срока окупаемости, руб.

№ стр.	Показатель	Годы					
		0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
24	Чистый доход проекта	-2 245 000	1 229 794	1 523 785	1 560 177	1 732 569	2 379 817
25	Коэффициент дисконтирования (14%)	1	0,8772	0,7695	0,6750	0,5921	0,5194
26	Дисконтированное сальдо чистого дохода проекта (24 х 25)	-2 245 000	1 078 775	1 172 553	1053 119	1 025 854	1 236 077
27	Накопленное дисконтированное сальдо чистого дохода проекта	-2 245 000	-1 166 225	6328	1 059 447	2 085 301	3 321378

В нашем проекте примерный дисконтированный срок окупаемости — 2 года $(X = 2)$.

Точный срок окупаемости проекта

$DPP = (X - 1) + x = (2 - 1) + |-1166225| / (|-1166225| + 6328) = 1{,}9$ года.

Проект принимается, если *DPP* не превышает срока реализации проекта (горизонта расчета или жизненного цикла проекта), а также, если *DPP* не превышает предельного срока окупаемости, принятого на данном предприятии.

3. ***Индекс доходности инвестиций (Profitability Index — PI)*** — отношение чистой текущей стоимости денежного притока к чистой текущей стоимости денежного оттока.

PI — относительный показатель эффективности проекта, он характеризует уровень доходов на единицу инвестиционных затрат. Чем выше *PI,* тем выше отдача денежной единицы, вложенной в проект.

Если $PI > 1$, то проект принимается к реализации.

В случае единовременных первоначальных инвестиций

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{I_o} \quad \text{или} \quad PI = \frac{NPV + I_0}{I_o}$$

где I_0 — первоначальные инвестиции.

В случае вложения инвестиций в течение ряда лет

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^{T} \frac{CF_t}{(1+r)^t}}$$

где I_t — инвестиции в момент времени *t.*

PI позволяет сравнивать проекты с примерно равными значениями *NPV,* но с разными объемами инвестиций. Для нашего проекта

$$PI = (3321378 + 2245000) / 2245000 = 2,48 > 1$$

Вывод: на каждый рубль инвестиций проект заработал 2,48 руб. дисконтированных доходов (из этих доходов инвестиции еще не вычтены).

Достоинство *PI:* позволяет ранжировать проекты при ограниченных инвестиционных ресурсах, если проекты имеют сопоставимые значения *NPV,* но разные объемы требуемых инвестиций.

4. ***Внутренняя норма доходности или рентабельности (Internal Rate of Return — IRR)*** — значение ставки дисконтирования, при которой *NPV* равен нулю.

IRR показывает максимально допустимый относительный уровень расходов, которые могут быть совершены в данном проекте.

В простейшем случае значение *IRR* показывает максимально допустимый уровень банковского процента по кредиту, превышение которого сделает проект убыточным (в том случае, если проект инвестировался на 100% заемным капиталом).

Проект принимается к реализации, если *IRR* больше ставки дисконтирования, а также больше средневзвешенной цены авансированного в проект капитала.

Дополнительно *IRR* сравнивается с нормативной рентабельностью в отрасли и на этой основе принимается инвестиционное решение. При этом, чем выше *IRR,* тем более устойчивый считается проект.

Для расчета *IRR* используется метод подбора. Выбираются два значения ставки дисконтирования таким образом, чтобы при переходе от одной ставки к другой *NPV* менял бы свой знак с «+» на «-». Графически это представлено на рис. 13.7.

$$IRR = r_1 + \frac{NPV_{r_1}}{NHV_{r_1} - NPV_{r_2}}(r_2 - r_1),$$

где r_1 — ставка дисконтирования, при которой $NPV > 0$; r_2 – ставка дисконтирования, при которой $NPV < 0$; NPV_{r_1} – значение NPV при ставке дисконтирования r_1, NPV_{r_2} — значение *NPV* при ставке дисконтирования r_2.

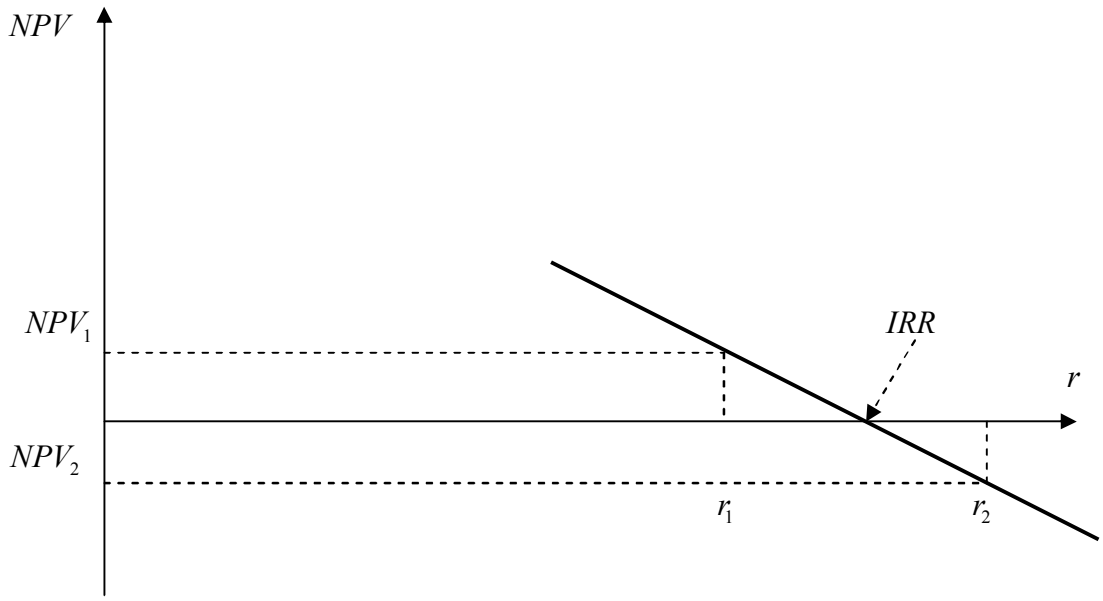


Рис. 13.7. **Графический способ определения внутренней нормы доходности**

Точность расчета обратно пропорциональна длине интервала $(r_1 - r_2)$.

Для нашего проекта внутренняя норма доходности равна:

$$IRR = 58 + 68714,5 / \left(68714,5 - \left(-8829,4\right) \cdot \left(60 - 58\right)\right) - 59,8\%$$

Достоинства *IRR:* учитывает стоимость денег во времени; используется для сравнения проектов; является информативным показателем.

Недостатки *IRR:* сложность расчетов; большая зависимость от точности прогноза будущих доходов.

5. ***Аннуитет.*** Используется для сравнения инвестиционных альтернатив, конкурирующих проектов.

Любому денежному потоку, представляющему собой чистые доходы по некоторому проекту, можно сопоставить аннуитетный ряд, имеющий ту же величину *NPV,* что и исходный поток.

Выбрать следует инвестиционный проект с наибольшим аннуитетом, так как фактически аннуитет является производным от *NPV.*

Аннуитет показывает такое значение недисконтированного дохода, как если бы проект приносил каждый год одинаковый доход. В итоге такие равновеликие ежегодные доходы дадут то же самое значение *NPV,* что и в исходном случае. Аннуитет как бы «размазывает», усредняет разные по величине ежегодные доходы проекта.

Величина аннуитета определяется по формуле

$$A = PV \left[\frac{r\left(1+r\right)^n}{\left(1+r\right)^n - 1} \right],$$

где $PV = \sum_{t=1}^{T} \frac{CE_t}{\left(1+r\right)^t} = NPV + I_0$ - современная величина совокупного дохода проекта.

Для нашего проекта, при ставке $r = 14\%,\ n = 5,\ NPV = 3321378$ и $I_0 = 2245000$ аннуитет будет равен:

$$A = (3321378 + 2245000)\left[\frac{0{,}14(1+0{,}14)^5}{(1+0{,}14)^5 - 1}\right] = 1621386 \text{ руб. в год.}$$

Проверим это на нашем проекте (табл. 13.12). При получении каждый год по 1 621 386 руб. дохода, чистый дисконтированный доход составит 3 321 541 руб., который совпал с *NPV* в исходном случае (3 321 378 руб.). Небольшая погрешность вызвана промежуточными округлениями.

Таблица 13.12

Расчет *NPV* в случае равновеликого денежного потока, руб.

№ стр.	Показатель	Годы					
		0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
24	Чистый доход проекта	-2 245 000	1 621 386	1 621 386	1 621 386	1 621 386	1 621 386
25	Коэффициент дисконтирования (14%)	1	0,8772	0,7695	0,6750	0,5921	0,5194
26	Дисконтированное сальдо чистого дохода проекта (стр. $_{24 \cdot 25}$)	-2 245 000	1 422 279	1 247 656	1 094 435	960 022	842 148
27	Накопленное дисконтированное сальдо чистого дохода проекта	-2 245 000	-822 721	424 936	1519 371	2 479 393	3 321 541

6. ***Точка безубыточности (BSV)*** — определение такого критического объема продаж, при котором выручка от реализации продукции становится равной валовым издержкам.

Расчетная формула имеет следующий вид:

$$BSV = \frac{FC}{P - VC}$$

где *FC* — постоянные затраты на весь объем производства; *VC* — переменные затраты на единицу продукции (услуг); *P* — цена единицы продукции (услуги).

Точку безубыточности следует рассчитывать для каждого года реализации проекта. Чем больше разница между прогнозным значением продаж и безубыточным объемом в соответствующем расчетном периоде, тем выше «запас прочности» проекта на случай риска невыхода проекта на запланированные показатели по сбыту.

При разработке и реализации инновационных проектов и программ большинство предприятий сталкивается с проблемой нехватки финансовых ресурсов, поэтому важно знать какие есть основные источники финансирования инноваций и в чем их особенности, достоинства и недостатки.

13.5. Источники финансирования инновационных проектов

Условия и стадии финансирования инновационных проектов и программ. ***Инновационная деятельность*** выражается в подготовке, финансировании и реализации инновационных проектов (ИП), имеющих коммерческую и (или) бюджетную эффективность, научно-технический или социальный эффект. На уровне отдельного предприятия (компании, холдинга) или государства (федеральный уровень, уровень субъекта РФ) выделяют понятие инновационной программы.

Инновационная программа — совокупность связанных ИП, призванных достигнуть определенной бизнес-цели. В программу входят как уже выполненные, так и выполняемые проекты, а также те, которые планируется выполнить в будущем.

В отличие от программы, ***портфель инновационных проектов*** — это совокупность как связанных, так и несвязанных проектов, т.е. всех проектов предприятия, выполняемых в настоящее время.

Финансирование проекта предполагает обеспечение его ресурсами, в состав которых входят:

— денежные средства;

— прочие инвестиции, выражаемые в денежном эквиваленте: основные средства, оборотные средства, имущественные права, нематериальные активы, кредиты, займы, залоги, права земле пользования.

Финансирование должно осуществляться при соблюдении определенных условий, а именно:

— динамика вкладываемых инвестиций должна соответствовать временным (сроки) и финансовым (объем, форма, стоимость) требованиям, утвержденных в проекте (программе);

—снижение затрат финансовых средств и риска инновационного проекта должно обеспечиваться за счет соответствующей структуры и источников финансирования, определенных организационных мер: налоговых льгот, гарантий, форм участий.

Финансирование проекта (программы) включает следующие стадии:

1) предварительное исследование жизнеспособности проекта и его вариантов (целесообразность соотношения затрат и доходов);

2) разработка плана реализации проекта (оценка ресурсного обеспечения, рисков);

3) организация финансирования проекта, включающая:

- оценку возможных форм финансирования и выбор наиболее оптимальной;

— определение инвестора (финансирующей организации или организаций);

— определение структуры источников финансирования.

4) контроль выполнения плана и условий финансирования.

Классификация источников финансирования инноваций. Источники финансирования инновационных проектов по способу привлечения подразделяются на внутренние и внешние. В свою очередь, внутренние источники делятся на собственные и привлеченные.

К ***собственным источникам*** финансирования относятся:

- чистая прибыль предприятия;
- амортизационные отчисления (на реновацию);
- средства специальных (целевых) фондов предприятия (например, фонд развития производства, фонд охраны труда, включая амортизационный фонд и др.);
- средства от реализации излишних основных фондов и оборотных средств;
- средства от реализации нематериальных активов (патентов, лицензий, ценных бумаг других предприятий);
- страховые премии за понесенный ущерб в результате стихийных бедствий и несчастных случаев.

К ***привлеченным источникам*** (средствам) финансирования относятся:

- средства от эмиссии акций (для акционерных обществ);
- средства других предприятий и организаций, привлеченных к участию в проекте на правах компаньонов и на соответствующих условиях участия в распределении дивидендов (чистой прибыли);
- целевое финансирование, выделяемое вышестоящими холдинговыми и акционерными компаниями, промышленно-финансовыми группами на безвозмездной основе;
- государственные субсидии, различного рода денежные взносы и пожертвования из бюджетов бюджетной системы РФ, фондов поддержки предпринимательства и др., предоставляемые на безвозмездной основе;
- иностранные инвестиции для создания совместных предприятий.

К внешним источникам финансирования относятся:

- банковские и коммерческие кредиты различных финансовых и коммерческих организаций и иных институциональных инвесторов;
- бюджетные кредиты, предоставляемые на возвратной основе;
- ассигнования из бюджетов бюджетной системы РФ.

По отношениям собственности источники финансирования инвестиций подразделяются на собственные, привлеченные и заемные (кредитные).

К заемным (кредитным) источникам финансирования относятся:

- банковские кредиты различных финансовых организаций (включая бюджетные кредиты, предоставляемые на возвратной основе);

• коммерческие (товарные) кредиты различных организаций;

• облигационные займы (например, эмиссия облигаций обществом с ограниченной ответственностью).

Методы и формы финансирования инвестиций. Метод финансирования инвестиций — это механизм привлечения инвестиционных ресурсов с целью финансирования инвестиционного проекта (процесса). В коммерческой практике выделяют следующие основные методы финансирования: самофинансирование, акционерное финансирование (эмиссия акций), кредитное финансирование, государственное финансирование, лизинг и проектное финансирование.

В рамках конкретного метода может быть несколько форм финансирования (рис. 13.8).

Самофинансирование. Самофинансирование, как метод финансирования инвестиций, используется, как правило, при реализации средних и небольших инвестиционных проектов.

В основе этого метода лежит финансирование исключительно за счет собственных источников (главным образом, за счет чистой прибыли и амортизационных отчислений).

Для крупных проектов необходимы внешние источники, однако, чтобы предприятие не утратило финансовую независимость по отношению к внешним источникам, рекомендуется, чтобы коэффициент самофинансирования ($К_{Сф}$) был не ниже 0,51:

где СС — собственные средства предприятия, вкладываемые в проект; И — общая сумма инвестиций.

Существенное влияние на способность к самофинансированию оказывают амортизационные отчисления, назначением которых является финансирование воспроизводства (обновления модернизации) основных средств предприятия. По своей сути амортизация является чистым доходом инновационного (инвестиционного) проекта.

Акционерное финансирование. Данный метод финансирования применяется в акционерных обществах и, как правило, связан с дополнительной эмиссией акций. *Акция* — ценная бумага, предоставляющая право долевой собственности компании и ее прибыли[5].

Акционерное финансирование при эмиссии *простых акций* имеет:

• преимущества: при больших объемах эмиссии низкая цена привлекаемых средств; выплаты за пользование привлеченными ресурсами не носят безусловный характер, а зависят от финансового результата предприятия; использование привлеченных средств не ограничено по срокам;

[5] Владельцы привилегированных акций имеют право приоритетного получения дивидендов, но не имеют права голоса. Владельцы обыкновенных акций имеют право на дивиденды по остаточному принципу после уплаты причитающихся сумм кредиторам и владельцам привилегированных акций, а также право голоса на общем собрании акционеров.

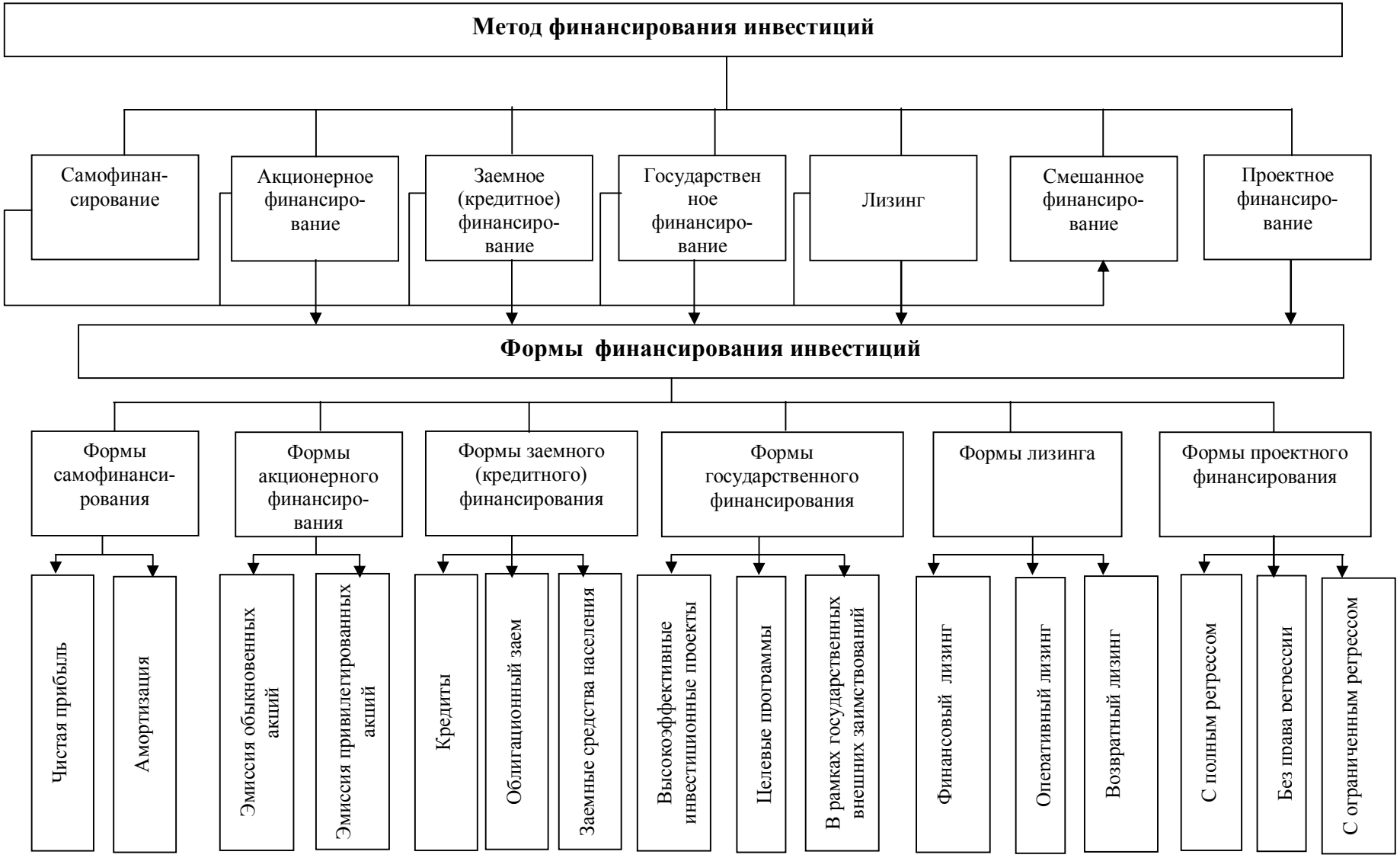


Рис. 13.8. Взаимосвязь методов и форм финансирования инвестиций

- недостатки: дополнительная эмиссия требует достаточно большого времени (в связи со сложным механизмом регистрации эмиссии акций); существует опасность «размывки» капитала и утраты контроля над акционерным обществом (при дополнительной эмиссии акций уменьшаются доли текущих акционеров в капитале).

При эмиссии *привилегированных акций* основным требованием является то, что номинальная стоимость всех привилегированных акций не должна превышать 25% уставного капитала акционерного общества. Этот источник финансирования более дорогой, так как по таким акциям выплачивается безусловный фиксированный доход, но при этом владельцы не имеют права голоса на общем собрании акционеров.

Кредитное финансирование. Под ***кредитом*** понимается ссуда в денежной или товарной форме на условиях возвратности и обычно с уплатой процентов.

Кредиты, используемые при финансировании инвестиционных проектов, бывают:

1) по типу кредитора: иностранный, государственный, банковский, коммерческий (предоставляется продавцом в товарной форме, как частный случай, бывает в виде лизинга);

2) по форме предоставления: товарный и финансовый;

3) по цели предоставления: инвестиционный, ипотечный (под залог недвижимости), налоговый, таможенный;

4) по сроку действия: долгосрочный (свыше 3 лет) и краткосрочный.

Банковское кредитование чаще всего осуществляется в форме срочного кредита — предоставления кредита на срок с последующим его погашением.

Срочный кредит может иметь обычную (классическую) и аннуитетную схемы погашения.

Пример 13.1

Рассчитать платежи предприятия коммерческому банку по кредиту, взятому для реализации инновационного проекта. Сумма кредита 60 млн. руб., срок кредита 6 лет, ставка по кредиту 18% годовых, платежи вносятся ежегодно. Сравнить эффективность для предприятия по двум вариантам погашения кредита: классическому и аннуитетному.

Результаты расчета платежей по кредиту по классической схеме приведены и табл. 13.13, а по аннуитетной схеме погашения — в табл. 13.14.

Таблица 13.13

Расчет платежей по классической схеме погашения кредита

Показатель, млн руб.	Год							Итого
	0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Погашение основного долга в конце года	—	10	10	10	10	10	10	60
Остаток кредита на конец периода	60	50	40	30	20	10	0	
Проценты выплаченные (18%)	_	10,8	9	7,2	5,4	3,6	1,8	37,8
Платеж за год	—	20,8	19	17,2	15,4	13,6	11,8	***97,8***

Таблица 13.14

Расчет платежей по аннуитетной схеме погашения кредита

Номер	Остаток кредита, млн руб.	Ежегодный платеж, млн руб.		
		Всего	В том числе	
			Проценты за кредит	Погашение основного долга
1-й	60	17,1546	10,8	6,35460
2-й	53,6454	17,1546	9,65617	7,49843
3-й	46,14697	17,1546	8,30645	8,84815
4-й	37,29883	17,1546	6,71379	10,44081
5-й	26,85802	17,1546	4,83444	12,32016
6-й	14,53786	17,1546	2,61681	14,53779
Итого		**102,9**	**42,93**	60,00

Размер аннуитетного платежа банку равен:

$$A = PV\left[\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}\right] = 60\left[\frac{0{,}18(1+0{,}18)^6}{(1+0{,}18)^6 - 1}\right] = 17{,}1546 \text{ млн.руб.}$$

Вывод: предприятию выгоднее использовать классическую схему погашении кредита, где совокупные выплаты составят 97,8 млн руб. против 102 93 млн руб. при аннуитетной схеме расчетов с банком.

Частным случаем кредитного финансирования выступай лизинг (лизинговое финансирование).

Лизинг (лизинговое финансирование). Под ***лизингом*** пони мают долгосрочную аренду машин и оборудования на срок от 3 до 20 и более лет, купленных лизингодателем (арендодателем) для лизингополучателя (арендатора) с целью их производственного (коммерческого) использования лизингополучателем (арендатором).

На рис. 13.9 приведена схема участников лизинговой сделки.

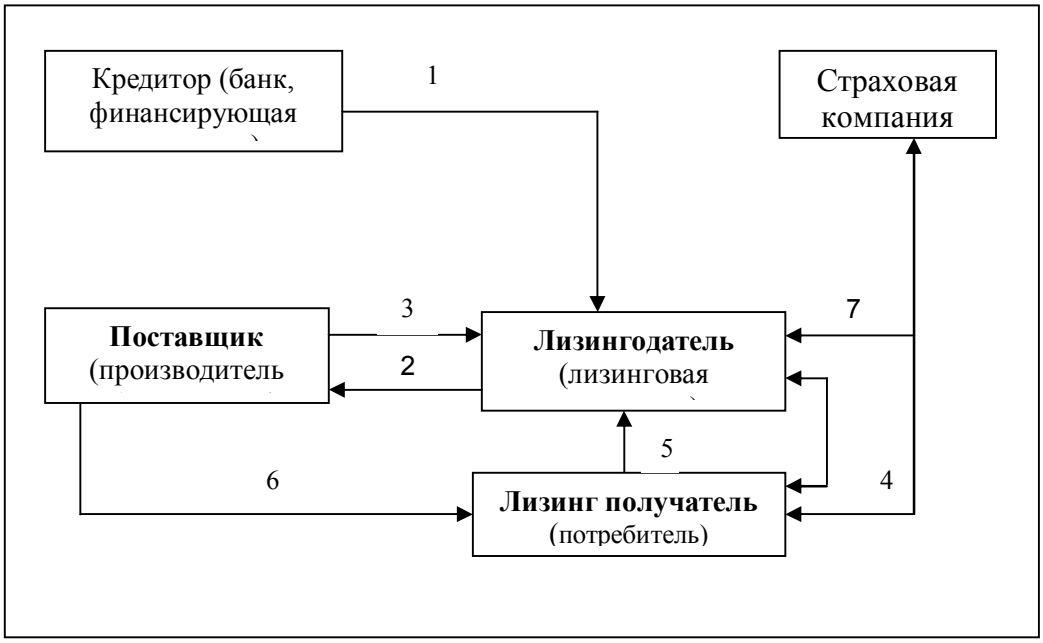


Рис. 13.9. **Схема участников лизинговой сделки:**
1- кредит; 2 - оплата оборудования; 3 - продажа оборудования; 4 - лизинговый договор; 5 - лизинговые платежи; 6 - поставка оборудования; 7 — страхование

Номера стрелок на рис. 13.9 не отражают последовательности событии. Основными участниками лизинговой сделки являются лизингодатель, лизингополучатель и поставщик оборудования средствами, то финансирующая структура отсутствует. Страховая компания является вспомогательным элементом сделки.

Краткий механизм сделки таков. В ходе предварительных переговоров между лизинговой компанией и ее клиентом (лизингополучателем, потребителем) обсуждается вид оборудования, его ориентировочная цена и желаемый производитель. Лизингополучатель все это утверждает в заключаемом между ними лизинговом договоре (4). Затем лизинговая компания заключает договор с производителем и при необходимости кредитный договор с банком (1). Далее лизинговая компания производит оплату оборудования производителю (2). По бухгалтерским проводкам производитель продает оборудование лизинговой компании (3), а физическая поставка осуществляется лизингополучателю (6). В момент поставки это оборудование подлежит страхованию it страховой компании (7). Согласно договору в период лизинговой сделки, лизингополучатель периодически выплачивает лизингодателю лизинговые платежи (5).

Лизинг, как вид арендных отношений, имеет ряд отличий от аренды (табл. 13.15).

Таблица 13.15

Основные отличия лизинговых отношений от арендных отношений

Лизинг	Аренда
Трехсторонние отношения (производитель, лизингодатель, лизингополучатель)	Двухсторонние отношения (арендодатель, арендатор)
Лизингодателем в основном являются крупные банки, лизинговые компании	Арендодатель, как правило, сам является собственником (производителем)
Имущество первоначально отсутствует у лизингодателя	Имущество находится в собственности или в пользовании у арендодателя
Лизингополучатель имеет права и несет обязанности покупателя	Отношения с продавцом имущества имеет только арендодатель
Лизингодатель должен уведомить продавца о передаче имущества в лизинг	Уведомление продавца о цели приобретения имущества не требуется
Ответственность за нарушение условий, относящихся к предмету договора, несет изготовитель	Ответственность за нарушение условий, относящихся к предмету договора, несет арендодатель
Лизингополучатель принимает на себя обязанности (риски), связанные с правом собственности	Обязанности (риски) как собственник несет арендодатель
Предмет договора может использоваться только в предпринимательских целях	Предмет договора может использоваться в некоммерческих, непроизводственных целях

В рамках долгосрочной аренды лизинг бывает финансовым и оперативным.

Финансовый лизинг — соглашение, предусматривающее выплату в течение периода своего действия сумм, покрывающих полную или большую часть амортизации оборудования, а также прибыль арендодателя. После истечения срока арендатор может вернуть объект аренды или заключить новое соглашение или выкупить по остаточной стоимости.

Оперативный лизинг — соглашение, срок которого короче амортизационного периода арендованного оборудования. После завершения срока действия соглашения предмет лизинга может быть возвращен владельцу или вновь сдан в аренду.

Основные различия между оперативным и финансовым лизингом приведены в табл. 13.16.

Таблица 13.16

Основные различия между оперативным и финансовым лизингом

Оперативный лизинг	Финансовый лизинг
Кратко- и среднесрочный характер сделки	Средне- и долгосрочный характер сделки
Частичная амортизация стоимости имущества, но окончании договора предмет лизинга вновь может быть сдан	Амортизация полной или большей части стоимости имущества
Лизинговый договор предусматривает участие лизингодателя в техобслуживании, ремонте, страховании имущества, выплате налогов	Лизинговый договор сводится преимущественно к финансированию сделки со стороны лизингодателя (по договором могут предусматриваться дополнительные услуги). К лизингополучателю переходят все обязательства по владению и пользованию имуществом
Лизинг предлагается компаниями-производителями оборудования, их дочерними лизинговыми фирмами и торговыми компаниями	Лизинг предлагается банками и их дочерними лизинговыми компаниями
Выбор имущества и вид обслуживания предмета лизинга определяется лизингодателем	Лизингополучатель сам выбирает имущество и поставщика
Имущество поставляется лизингополучателю непосредственно лизингодателем	Имущество непосредственно поставляется лизингополучателю, минуя лизингодателя
Претензии по качеству имущества, его комплектности, исправлению дефектов в течение гарантийного срока лизингополучатель направляет лизингодателю	Претензии по качеству имущества, его комплектности, исправлению дефектов в течение гарантийного срока лизингополучатель направляет непосредственно продавцу

Расчет лизинговых платежей: зарубежный подход.

1. ***Расчет постоянных лизинговых платежей*** (ЛП). Применяется, когда необходимы одинаковые по размеру выплаты:

$$ЛП = СПЛ \cdot a$$

где СПЛ — стоимость предмета лизинга (первоначальная стоимость оборудования); a — коэффициент рассрочки для постоянных рент, он определяется по формуле

$$a = \frac{i}{1-(1+i)^{-n}},$$

где i — процентная ставка, определяемая в зависимости от периодичности платежей, она включает в себя плату за пользование предметом лизинговой сделки (вознаграждение лизингодателю, проценты за кредит, плату за дополнительные услуги и др.); n — общее число платежей по договору

лизинга.

2. ***Расчет лизинговых платежей, изменяющихся от периода к периоду:***

$$ЛП_n = ЛП_1 \cdot (1+T)^{n-1},$$

где $ЛП_n$ — лизинговый платеж, начиная со второго платежа и заканчивая $n-1$; $ЛП_1$ — лизинговый платеж первого периода (например, первого года); n — текущий номер (период) платежа; Т — постоянный темп прироста.

Если Т > 0 — происходит ускорение погашения задолженности перед лизингодателем, если Т < 0 — сокращение размером платежей.

Размер первого лизингового платежа (например, платежа за первый год):

$$ЛП_1 = СПЛ \cdot b$$

где b — коэффициент рассрочки, применяемый при постоянном темпе изменения платежей, который рассчитывается по формуле

$$b = \frac{i-T}{1-\left[\frac{1+T}{1+i}\right]^n},$$

где n — общее число платежей (обычно количество лет).

Пример 13.2

Предприятие рассматривает возможность приобретения необходимого оборудования стоимостью 200 млн. руб. по договору финансового лизинга. Рассчитайте по зарубежной методике предполагаемые лизинговые платежи и цену лизинга, если известно, что они постоянны во времени и будут уплачиваться в конце каждого года. При этом годовая процентная ставка установлена лизингодателем в 10 %, а срок договора лизинга равен 5 годам.

1. Коэффициент рассрочки для постоянной ренты:

$$b = \frac{i-T}{1-[1+i]^{-n}} = \frac{0,1}{1-\frac{1}{1,1^5}} = 0,2638.$$

2. Годовой размер лизингового платежа:

$$ЛП = СПЛ \cdot a = 200 \cdot 0,2638 = 52,76 \text{ млн. руб.}$$

3. Сумма выплат лизингодателю по договору лизинга за 5 лет:

$$52,76 \cdot 5 = 263,8 \text{ млн. руб.}$$

4. Цена лизинга (для лизингополучателя):

$Ö_ë = (263,8-200)/200 \cdot 100\% = 31,9\%$ или 63,8 млн. руб.

В числителе 63,8 (263,8—200) — сумма, которую в итоге получает лизингодатель от сделки (а соответственно лизингополучатель переплачивает ему). 31,9% — это рентабельность сделки для лизингодателя, а для

лизингополучателя — это стоимость (цена)сделки.

Вывод. Совокупные выплаты по договору лизинга составят 263,8 млн руб. Разница между совокупными выплатами и первоначальной стоимостью оборудования, равна 63,8 млн руб., что отражает стоимость сделки для лизингополучателя.

Пример 13.3

Договор финансового лизинга на оборудование стоимостью 100 млн. руб. заключен сроком на 5 лет, плата лизингодателю за предоставленное оборудование (процентная ставка) составит 10% в год. Определите величину лизинговых платежей и цену лизинга, если выплаты будут осуществляться ежегодно, а по прошествии первого года предполагается их увеличение с постоянным темпом в 5%. При решении используйте зарубежный методический подход.

В нашем случае $i = 0{,}1$; $T = 0{,}05$; $n = 5$.

1. Определим коэффициент рассрочки:

$$b = \frac{i - T}{1 - \left[\frac{1+T}{1+i}\right]^n}; \quad b = \frac{0{,}1 - 0{,}05}{1 - \left[\frac{1+0{,}05}{1+0{,}1}\right]^5} = 0{,}241$$

2. На момент окончания первого года по договору лизинга необходимо выплатить:

$$ЛП_1 = СПЛ \cdot b = 100 \cdot 0{,}241 = 24{,}1 \text{ млн. руб.}$$

3. Определим лизинговые платежи со второго по пятый годы:

$$ЛП_n = ЛП_1 \cdot (1+T)^{n-1};$$

$$ЛП_2 = 24{,}1 \cdot (1+0{,}05)^{2-1} = 25{,}31 \text{ млн. руб.};$$

$$ЛП_3 = 24{,}1 \cdot (1+0{,}05)^{3-1} = 26{,}57 \text{ млн. руб.};$$

$$ЛП_4 = 24{,}1 \cdot (1+0{,}05)^{4-1} = 27{,}9 \text{ млн. руб.};$$

$$ЛП_5 = 24{,}1 \cdot (1+0{,}05)^{5-1} = 29{,}29 \text{ млн. руб.}$$

4. Рассчитаем для каждого лизингового платежа (ЛП) сумму погашения основного долга (ПД) и плату за предоставленное по лизингу оборудование $(Ï_ë)$. Расчет сведем в табл. 13.17.

Таблица 13.17

Расчет структуры лизинговых платежей, млн. руб.

№ЛП	Величина ЛП	Составляющие ЛП		Остаточная стоимость (ОС) на начало года $ОС = ОС_{n-1}$-ст. 4_{n-1}
		$П_л$ = 10% от ст. 5	ПД = ст. 2-3	
1	2	3	4	5
$ЛП_1$	24,1	10	14,1	100
$ЛП_2$	25,31	8,59	16,72	85,9
$ЛП_3$	26,57	6,92	19,65	69,18
$ЛП_1$	27,9	4,95	22,95	49,53
$ЛП_5$	29,29	2,66	26,63	26,58
Итого:	133,17	**33,12**	**100**	

5. Определим цепу лизинга:

$Ц_л = (133{,}17 - 100)/100 \cdot 100\% = 33{,}17$ или 33,17 млн. руб.

Вывод. ЛП увеличивались от периода к периоду в соответствии с заданным в договоре темпом роста в 5%. При этом, как показал расчет, в течение срока договора увеличивается и сумма погашения стоимости арендуемого оборудования. Обратная тенденция наблюдается в отношении выплат лизингодателю за предоставленное по договору лизинга оборудование. Этот элемент лизингового платежа уменьшался в течение срока договора. Цена лизинга составляет 33,17% от первоначальной стоимости оборудования.

Расчет лизинговых платежей: отечественный подход.

Лизинговый платеж состоит из следующих элементов:

ЛП = АО + ПК + ДУ + КВ + НДС,

где АО амортизационные отчисления; ПК — плата за использование кредитных ресурсов, возмещаемая лизингодателю; ДУ -плата лизингодателю за оказанные дополнительные услуги; КВ — комиссионное вознаграждение лизингодателю за пользование предоставленным имуществом по договору лизинга; НДС — налог на добавленную стоимость.

Амортизационные отчисления определяются так:

$$АО = БС \cdot Н_а \cdot К_у / 100\%,$$

где БС — балансовая стоимость имущества — предмета договора лизинга; $Н_а$ — норма амортизационных отчислений, %; $К_у$ — коэффициент ускоренной амортизации[6].

[6] Важнейшим преимуществом приобретения оборудования в лизинг является право сторон лизингового договора применять механизм ускоренной амортизации с коэффициентом не выше 3 для целей налогообложения. А если оборудование эксплуатируется в агрессивной среде, ускоряющей его износ, то коэффициент 3 может быть умножен на дополнительный коэффициент, но не более 2 (п. 7 ст. 259 НК РФ). Применение механизма ускоренной амортизации позволяет уменьшить налогооблагаемую базу и, следовательно, налог на прибыль. Лизингополучатель относит суммы лизинговых платежей к расходам, уменьшающим налогооблагаемую прибыль (п. 10 ст. 264 НК РФ).

Плата за использование кредитных ресурсов определяется по формуле

$$ПК = КР \cdot СТ_к / 100\%$$

где КР — кредитные ресурсы, используемые лизингодателем на приобретение предмета договора лизинга; $СТ_К$ — ставка платы за кредит, % годовых.

Значение КР с каждым годом уменьшается, так как оно зависит от остаточной стоимости оборудования:

$$КР = Q \cdot (ОС_н + ОС_к) / 2$$

где Q — доля заемных средств в общей стоимости приобретаемого лизингодателем имущества. Если используются только заемные средства, то $Q = 1$; $ОС_е$ и $ОС_К$ — остаточная стоимость имущества на начало и на конец периода.

Плата лизингодателю за оказанные дополнительные услуги определяется по формуле

$$ДУ = (Р_1 + Р_2 + К\ Р_k) / n$$

где $Р_1 К\ Р_k$ — расходы лизингодателя за весь период договора на каждую предусмотренную дополнительную услугу; n — срок договора лизинга (количество периодов расчета).

Комиссионное вознаграждение чаще всего рассчитывается в процентах от остаточной стоимости имущества:

$$КВ = (ОС_н + ОС_к) / 2 \cdot (СТ_в / 100\%)$$

где $Ст_в$ — ставка комиссионного вознаграждения, %.

Налог на добавленную стоимость равен:

$$НДС = (АО + ПК + ДУ + КВ) \cdot СТ_{ндс} / 100\%,$$

где = (АО + ПК + ДУ + КВ) — выручка лизингодателя по договору лизинга за текущий год без НДС; $Ст_{ндс}$ — ставка НДС[7] (18%).

Возможные услуги, оказываемые лизинговой компанией, для лизингополучателя: покупка имущества по поручению; монтаж и страхование оборудования; обучение персонала; техническое обслуживание и ремонт оборудования, консультации; организация рекламы по сбыту продукции; реализация подержанного имущества; ведение бухучета и оплаты налогов; принятие на себя риска морального устаревания оборудования.

Пример 13.4

Производственная компания приобрела по договору лизинга оборудование для нового цеха. Стоимость оборудования 3 млн. руб. Срок договора 12 месяцев. Нормативный срок службы оборудования — 5 лет.

[7] Лизинговые платежи, выплачиваемые малыми предприятиями. НДС не облагаются.

Компания-лизингодатель для приобретения оборудования использовала банковский кредит по ставке 20% годовых. Предусмотренный в договоре лизинга процент комиссионного вознаграждения составляет 12%. В рамках договора лизинга компания-лизингодатель понесла расходы по следующим дополнительным услугам: консалтинговые услуги — 10 тыс. руб.; обучение персонала — 50 тыс. руб. В договоре установлено, что лизингополучатель имеет право выкупить оборудование по истечении срока договора по остаточной стоимости.

Необходимо определить, за сколько лизингополучатель сможет выкупить облагается НДС (по ставке 18%), лизинговые взносы осуществляются ежеквартально по убывающей стратегии выплат.

1. Рассчитаем амортизационные отчисления (АО), среднеквартальную стоимость имущества и определим стоимость выкупа оборудования:

$$AO = 3000 \cdot 0,2 / 4 = 150 \text{ тыс.руб. в квартал.}$$

Расчет среднеквартальной стоимости имущества сведем в табл. 13.18.

Таблица 13.18

Расчет среднеквартальной стоимости имущества

Квартал	Стоимость оборудования па начало квартала, тыс. руб.	АО, тыс. руб.	Стоимость оборудования на конец квар-тала, тыс. руб.	Средняя стоимость имущества тыс. руб.
	$ОС_и$	АО	$ОС_К$	$(ОС_и+ОС_к)/2$
1	3000	150	2850	2925
2	2850	150	2700	2775
3	2700	150	2550	2625
4	2550	150	2400	2475

Как следует из таблицы, стоимость выкупа оборудования составит 2400 тыс. руб.

2. Вычислим плату за кредит. Поскольку лизингодатель для покупки оборудования использует заемные средства, то Q= 1, поэтому:

$$ПК = \left[OC_n + OC_k / 2\right] \cdot CT_k : 100\%$$

$$ПК_1 = 2925 \cdot (20 / 4) / 100 = 146,25 \text{ тыс.руб.}^8$$

$$ПК_2 = 2775 \cdot (20 / 4) / 100 = 138,75 \text{ тыс.руб.}$$

$$ПК_3 = 2625 \cdot (20 / 4) / 100 = 131,25 \text{ тыс.руб.}$$

$$ПК_4 = 2475 \cdot (20 / 4) / 100 = 123,75 \text{ тыс.руб.}$$

3. Определим плату за дополнительные услуги:

$$ДУ = (P_1 + P_2 + \text{К } P_к) / n$$

$$ДУ_{1,2,3,4} = (10 + 50) / 4 = 15 \text{ тыс. руб. в квартал.}$$

4. Рассчитаем комиссионное вознаграждение лизингодателю:

$$KB = (OC_и + OC_к) / 2 \cdot (CT_в / 100\%);$$

[8] Годовую процентную ставку делим на 4, так как платежи ежеквартальные.

$$КВ_1 = 2925 \cdot (12/4)/100 = 87,75 \text{ тыс. руб.};$$
$$КВ_2 = 2775 \cdot (12/4)/100 = 83,25 \text{ тыс. руб.};$$
$$КВ_3 = 2625 \cdot (12/4)/100 = 78,75 \text{ тыс. руб.};$$
$$КВ_4 = 2475 \cdot (12/4)/100 = 74,25 \text{ тыс. руб.}$$

5. Исчислим НДС, уплаченный лизингодателем:

$$НДС = (АО + ПК + ДУ + КВ) \cdot (СТ_{ндс}/100\%);$$
$$НДС_1 = (150 + 146,25 + 15 + 87,75) \cdot 18/100 = 71,82 \text{ тыс. руб.};$$
$$НДС_2 = (150 + 138,75 + 15 + 83,25) \cdot 18/100 = 69,66 \text{ тыс. руб.};$$
$$НДС_3 = (150 + 131,25 + 15 + 78,75) \cdot 18/100 = 67,50 \text{ тыс. руб.};$$
$$НДС_{42} = (150 + 123,75 + 15 + 74,25) \cdot 18/100 = 65,34 \text{ тыс. руб.}$$

6. Рассчитаем размер лизинговых платежей:

$$ЛП = АО + ПК + ДУ + КВ + НДС;$$
$$ЛП_1 = 150 + 146,25 + 15 + 87,75 + 71,82 = 470,82 \text{ тыс. руб.};$$
$$ЛП_2 = 150 + 138,75 + 15 + 83,25 + 69,66 = 456,66 \text{ тыс. руб.};$$
$$ЛП_3 = 150 + 131,25 + 15 + 78,75 + 67,50 = 442,50 \text{ тыс. руб.};$$
$$ЛП_4 = 150 + 123,75 + 15 + 74,25 + 65,34 = 428,34 \text{ тыс. руб.}$$

7. Совокупные (за год) выплаты по договору лизинга составят:

$$470,82 + 456,66 + 442,50 + 428,34 = 1798,32 \text{ тыс. руб.}$$

Вывод. По истечении срока действия договора лизинга, лизингополучатель сможет выкупить оборудование за 2400 тыс. руб., совокупные выплаты по договору лизинга составят 1798,32 тыс. руб.

При убывающей стратегии выплат[9] лизинговые платежи вносятся в следующем порядке: 470,82; 456,66; 442,50; 428,34 тыс. руб., при возрастающей стратегии — в обратной последовательности, а при равномерной — в каждый квартал по 449,58 тыс. руб. (1798,32/4).

Государственное финансирование. Государство может оказывать финансовую поддержку предприятиям в следующих формах:

- финансовая поддержка высокоэффективных проектов;
- финансирование в рамках целевых программ (в том числе социальных);
- финансирование проектов в рамках государственных внешних заимствований.

В случае финансовой поддержки государством высокоэффективных проектов необходимо выполнение определенных требований, в частности:

- предприятие должно вложить в проект не менее 50% собственных средств;
- срок окупаемости проекта не должен превышать двух лет.

Проекты, претендующие на финансовую поддержку, государство классифицирует следующим образом.

[9] Лизинговые платежи лизингополучатель вносит так, как это будет зафиксировано в договоре лизинга. Возможны три варианта. 1. Равномерные платежи: совокупная сумма выплат делится на количество периодов (лет, кварталов, месяцев) договора. 2. Возрастающие выплаты: рассчитанные по периодам суммы ЛП выплачиваются, начиная с наименьшего значения. 3. Убывающие выплаты: рассчитанные по периодам суммы ЛП выплачиваются, начиная с наибольшего значения (наиболее распространены).

Категория А — проекты, обеспечивающие производство продукции, не имеющей аналогов за рубежом и защищенных отечественными патентами.

Категория Б — проекты, обеспечивающие производство экспортных товаров не сырьевых отраслей, имеющих спрос на внешнем рынке и соответствующих лучшим мировым образцам.

Категория В — проекты, обеспечивающие производство импортозамещающей продукции по более низким ценам по сравнению с импортируемой.

Категория Г — проекты, обеспечивающие производство продукции, пользующейся спросом на внутреннем рынке.

Если проекты отвечают приведенным выше критериям, можно рассчитывать на следующий максимальный размер государственной поддержки: категория А — не более 50% от стоимости проекта; категория Б — не более 40%; категория В — не более 30%; категория Г — не более 20% от стоимости проекта.

Проектное финансирование. Особенностью данной формы финансирования является то, что за вкладываемые средства предоставляется право на участие в разделе результатов от реализации проекта. Основной же особенностью проектного финансирования является *распределение рисков* между участниками проекта.

Проектное финансирование называют также финансированием с определением регресса.

Регресс - это требование о возмещении предоставленной в заем ссуды. В рамках проектного финансирования различают три формы финансирования инновационных проектов (программ).

1. *Финансирование с полным регрессом на заемщика* в данном случае предполагается наличие определенных гарантий кредитору или определенной формы ограничений ответственности кредиторов инновационной программы (проекта). Риски программы в основном падают на заемщика, зато при этом «цена» займа относительно невысока и позволяет быстро получить финансовые средства для реализации программы. Финансирование с полным регрессом на заемщика используется для малоприбыльных и некоммерческих программ[10].

2. *Финансирование без права регресса на заемщика* — в таком случае кредитор не имеет никаких гарантий от заемщика и принимает на себя все риски, связанные с реализацией программы. Стоимость такой формы финансирования достаточно высока для заемщика, так как кредитор надеется получить соответствующую компенсацию за высокую степень риска. Таким образом, финансируются программы, имеющие высокую прибыльность и дающие в результате реализации конкурентоспособную продукции. Программы такой формы финансирования должны использовать

[10] То есть тех проектов, в которых в основном заинтересовано государство или общество в целом.

прогрессивные технологии производства, иметь хорошо развитые рынки сбыта продукции, предусматривать надежные договоренности с поставщиками сырья и материалов и пр.

3. *Финансирование с ограниченным правом регресса* — предусматривается распределение всех рисков программы (проекта) между всеми участниками, так чтобы каждый участник брал на себя все зависящие от него риски. В этом случае все участники принимают на себя конкретные коммерческие обязательства и цена финансирования умеренна, причем все участники заинтересованы в эффективной реализации программы, поскольку их прибыль зависит от деятельности каждого.

13.6. Оценка рисков инновационных проектов

Понятие и виды предпринимательских рисков. ***Риск*** инновационной деятельности определяется как возможность неблагоприятного осуществления процесса и (или) результата внедрения нововведения.

Риск возникает в силу неопределенности условий и процессов. Поскольку инновации ориентированы в будущее, которое хотя бы частично неопределенно, то рост неопределенности увеличивает риск неудачного результата инновации.

Неопределенность — это невозможность полного и исчерпывающего анализа всех факторов внешней и внутренней среды организации. В связи с неопределенностью инновационный предприниматель сталкивается с так называемым коммерческим риском проекта.

Коммерческий риск проекта — это опасность возникновения в будущем ситуаций, при которых фактические результаты инновации окажутся меньшими по сравнению с ожидаемыми (запланированными, прогнозными) результатами и показателями. В этой связи инвестиционные проекты по степени риска делятся:

- на надежные проекты, имеющие высокую вероятность получения прогнозируемых результатов;
- на рисковые проекты, имеющие неопределенность получения прогнозируемых результатов.

Цикл управления рисками включает:

1) выявление (идентификацию) и классификацию рисков;
2) анализ и количественную оценку рисков;
3) стратегию управления рисками (программу противорисковых мероприятий);
4) мониторинг хода реализации проекта и тактику управления рисками (применение при необходимости противорисковых мероприятий).

По характеру последствий все риски делятся таким образом:

1) чистые риски — они всегда несут потери либо нулевой

результат (стихийные бедствия, войны, несчастные случаи, преступные действия, недееспособность руководства предприятия);

2) спекулятивные (финансовые, коммерческие) риски несут как потери, так и дополнительную прибыль по отношении» к ожидаемому результату (причины таких рисков: конъюнктура рынков, изменение курсов валют, изменение налогового и правового законодательства).

Упрощенная классификация предпринимательских рисков приведена на рис. 13.10.



Рис. 13.10. **Упрощенная классификация предпринимательских рисков**

Страновой риск актуален для транснациональных компаний, ведущих бизнес в разных государствах. Он определяется по индексу БЕРИ, публикуемому 4 раза в год немецкой фирмой ЬЕРИ. Индекс формируется путем экспертного анализа и учитывает все стороны политической и экономической жизни в анализируемой стране.

Валютные риски связаны с изменением валютных курсов (относятся к спекулятивным рискам).

Налоговые риски предпринимателя связаны с возможностью увеличения налоговых ставок, а налоговые риски для государства — с уменьшением налоговых поступлений в бюджет в связи с изменением налоговых ставок.

Риск форс-мажорных обстоятельств вызывают стихийные бедствия (природные катастрофы). По конвенции ООН стороны купли-продажи освобождаются от ответственности в случае таких форс-мажоров.

Внутренние риски в отличие от внешних зависят от компетентности самой организации. ***Организационный риск*** может быть вызван недостатком в организации работы фирмы или проекта. ***Ресурсный риск*** — отсутствием запасов, нехваткой или неритмичностью поставок сырья или нехваткой рабочей силы. ***Портфельный риск*** связан с вероятностью потерь от отдельных ценных бумаг или по отдельным инвестициям фирмы. ***Кредитный риск*** связан с возможным невозвратом долга или процентов заемщиком.

Инновационный риск связан с научной и научно-технической деятельностью (эффективными фундаментальными НИР являются до 10% от общего числа, а эффективными прикладными НИР — до 80%). В ходе конкурсного отбора идей для научной, научно-технической и коммерческой проработки на ранних этапах отвергается до 80—90% из них. Оставшиеся научно-технические проекты, имеющие потенциал вывести инновацию на рынок, оканчиваются удачей максимум в 70% случаев. Риск в этой сфере достаточно высок. Поэтому проекты, основанные на проведении сложных НИОКР, научно-технические проекты в сфере наукоемких, высоких технологий, как правило, относятся к высокорисковым проектам. ***Коммерческий риск*** таких проектов складывается из *научно-технического риска* (риск безрезультативности НИОКР и непригодности применения новшества в реальном производстве), а также из *рыночного риска* (риск непринятия рынком инновационного продукта (услуги, технологии) или недостижения проектом коммерческих результатов).

Учет риска в ставке дисконтирования. ***Премия за риск*** инновационного проекта учитывается при расчете ставки дисконтирования, которая используется при расчете его эффективности, Логика введения премии за риск сводится к тому, что проекты, имеющие больший риск, должны приносить большую прибыль, т.е. иметь более высокую коммерческую эффективность на некоторую величину, именуемую «премией». Одним из способов обоснования премии за риск служит ***морфологическая матрица нововведений и инновационных процессов по группам риска*** (табл. 13.19).

Таблица 13.19

Морфологическая матрица нововведений и инновационных процессов по группам риска (в скобках указан класс по признаку)

Признаки разделения на группы	Значения признаков, позволяющие определить группу риска нововведения и инновационного процесса											
1.По содержанию (виду) нововведения	(8) Новая идея	(4) Новое решение	(7) Новый продукт			(6) Новая технология (метод)		(4) Новый регламент (структура)		(5) Новая услуга		
2. Тип новатора (сфера создания новшества	(6) Научно-технические организации и отделения		(7) Производственные фирмы и отделения			(4) Маркетинговые подразделения и фирмы				(3) Потребители и их организации		
3. Тип новатора (область знаний и функций)	(6) Финансы и экономика	(4) Организация и управление	(7) Производство	(3) Юриспруденция	(8) Техника и технология	(1) Консультанты	(8) Естествознание	(2) «Ноу-хау»		(5) Социальные и общественные звенья		
4.Тип инноватора (сфера нововведения фирмы, службы)	(7) Научно-технические звенья		(6) Промышленные звенья			(5) Финансовые, маркетинговые и коммерческие звенья		(4) Эксплуатационные и обслуживающие звенья				
5.Уровень инноватора	(7) Подразделение фирмы		(5) Область, край			(6) Концерн, корпорация		(5) отрасль, группа отраслей				

Продолжение табл. 13.19

Признаки разделения на группы	Значения признаков, позволяющие определить группу риска нововведения и инновационного процесса					
6.Территориальный масштаб нововведения	(4) Район, город	5) Область, край	(6) Российская Федерация, ближнее зарубежье		(5) Интернационализация	
7.Масштаб распространения	(5) Единичная реализация		(6) Ограниченная реализация (диффрузия)		(7) Широкая диффузия	
8. По степени радикальности (новизны)	(8) Радикальные (пионерные, базовые)		(4) Ординарные (изобретения, новые разработки		(2) Усовершенствующие (модернизация)	
9. По глубине преобразований инноватора	(6) Системные		(4) Комплексные		(1) Элементные, локальные	
10.Причина появления нового (инициатива)	(7) Развитие науки и техники		(5) Потребности производства		(3) Потребности рынка	
11.Этап жизненного цикла (ЖЦ) спроса на новый продукт	(8) Зарождение	(3) Ускорение роста	(4) Замедление роста	(5) Зрелость	(7) Затухание (спад)	
12.Характер кривой ЖЦ товара	(1) Типовая, классическая кривая	(3) Кривая с «повторным циклом»	(5) «Гребешковая» кривая		(7) «Пиковая» кривая	
13.Этапы ЖЦ товара (по типовой кривой)	(7) Выведение на рынок	(4) Рост	(5) Зрелость		(8) Упадок	
14.Уровень изменчивости технологии	(1) «Стабильная» технология		(5) «Плодотворная» технология		(8) «Изменчивая» технология	
15.Этапы ЖЦ технологии	(8) Зарождение	(2) Ускорение роста	(4) Замедление роста	(6) Зрелость	(7) Затухание (спад)	

Окончание табл. 13.19

Признаки разделения на группы	Значения признаков, позволяющие определить группу риска нововведения и инновационного процесса				
16.Этапы ЖЦ организации-инноватора	(8) Создание	(6) Становление	(2) Зрелость	(3) Перестройка	(7) Упадок
17.Длительность инновационного процесса	(2) Оперативные (до полугода)	(4) Краткосрочные (до 1 года		(6) Среднесрочные (2-3 года)	(8) Долгосрочные (более 3 лет)

По приведенной в табл. 13.19 матрице конкретный проект оценивается путем выбора по каждому признаку наиболее подходящего значения *($К_i$)*. Затем находится средний класс инноваций по степени риска *($К_л$)* по формуле

$$\hat{E}_{\ddot{e}} = \sum \hat{E}_i / n$$

где K_i — класс инновации по *i*-му признаку (в *i*-й строке матрицы); *n* — количество признаков разделения на группы (в данном случае *n* =17).

Далее по табл. 13.20 определяется премия за риск, она соответствует найденному среднему классу инноваций.

Таблица 13.20

Соотношение среднего класса инновации и средней премии за риск, устанавливаемой для инновации данного класса

Средний класс инновации	1	2	3	4	5	6	7	8
Премия за риск, %	0	0,5	1	2	5	10	20	30

Для несложных и не масштабных проектов премия за риск чаще всего не превышает 5%. Существуют и другие способы расчета премии за риск (например, кумулятивный способ оценки премии за риск, метод обоснования ставки дисконтирования, основанный на данном способе, условно назван кумулятивным методом обоснования ставки дисконтирования).

Экспертный метод оценки рисков проекта. Для разрабатываемого инновационного проекта приглашаются эксперты с целью (формировать перечень рисков на каждой стадии его реализации. Далее каждому риску присваивается вес и бальная оценка в %: 0 — риск несущественен; 25 — риск скорее всего не реализуется (скорее нет, чем да); 50 — о наступлении события ничего сказать нельзя (50/50): 75 — риск скорее всего появится (скорее да, чем нет); 100 — риск наверняка реализуется. Проект оценивается чаще всего по простым рискам (табл. 13.21).

Таблица 13.21

Пример таблицы для оценки экспертами простых рисков проекта

Простые риски, стадии	Вес в группе (W_i)	Эксперты			Средняя вероятность (V_{icp})	Балл $(W_i - V_{icp})$
		1	2	3		
1.Подготовительная стадия						
1.Удаленность от инженерных сетей						
2.Отношение местных властей						
3.Наличие альтернативных источников сырья						
4.Удалленость от транспортных узлов						
2.Строительная стадия						
1.Платежспособность заказчика						
2.Непредвиденные затраты, в т.ч. из-за инфляции						
3.Несвоевременная поставка комплектующих						
4.Несвоевременная подготовка инженерно-технических работников						
5.Недобросовестность подрядчика						
3. Стадия функционирования. Финансово-экономические риски						
1.Неустойчивость спроса						
2.Появление альтернативного продукта						
3.Снижение цен конкурентами						
4.Увеличение производства у конкурентов						
5.Рост налогов						
6.Неплатежеспособность потребителей						
7.Рост цен на сырье, материалы, перевозки						
4.Стадия финансирования. Социальные риски						
1.Трудности с набором квалифицированной рабочей силы						

Окончание табл. 13.21

Простые риски, стадии	Вес в группе (W_i)	Эксперты			Средняя вероятность (V_{icp})	Балл $(W_i - V_{icp})$
		1	2	3		
2.Угроза забастовки						
3.Недостаточный уровень зарплаты						
4.Квалификация кадров						
5.Стадия функционирования. Технические риски						
1.Изношенность оборудования						
2.Нестабильность качества сырья и материала						
3. Отсутствие резерва мощности						
6.Стадия финансирования. Экологические риски						
1.Вероятность залповых выбросов						
2.Выбросы в атмосферу и сбросы в воду						
3.Близость населенного пункта						
4.Вредность производства						
5.Складирование отходов						

Каждой группе присваивается приоритет, а внутри группы вес отдельного риска определяется делением приоритета на количество рисков в группе. Для простых рисков можно приоритет не устанавливать, т.е. взять его за 1. Для рисков, балл которых $(W_i - V_{icp}) > 10$, необходимы мероприятия, противодействующие их появлению. Следовательно, целью экспертной оценки рисков является выявление из всего возможного набора рисков нескольких самых существенных, на которые необходимо, на случай их проявления, заранее разработать программу противорисковых мероприятий.

Экспертиза инновационного проекта. Экспертиза предполагает проведение пофакторного анализа устойчивости и чувствительности с целью определения «узких» (слабых) мест проекта.

Устойчивость — предельное (максимальное) негативное значение анализируемого показателя (фактора), при котором все еще сохраняется экономическая целесообразность реализации проекта.

Чувствительность проекта заключается в следующем: анализируемый показатель (фактор) изменяется на 10% в сторону негативного отклонения, и если после этого:

• NPV становится отрицательным, то проект чувствителен (и неустойчив) к изменению данного фактора и признается рискованным по данному фактору;

• NPV остается положительным, то проект нечувствителен к изменению данного фактора и имеет 10%-ю устойчивость к величине данного фактора (анализируемого показателя).

Показатели устойчивости и чувствительности связаны между собой, поэтому рассчитав устойчивость проекта к данному показателю (фактору), можно определить чувствительность проекта:

$$A = |X - x| / X \cdot 100\%,$$

где X — исходное значение анализируемого показателя (фактора); *x* — предельное негативное значение показателя (фактора).

Если $A > 10\%$, то проект нечувствителен к изменению данного фактора (показателя) и, следовательно, устойчив к величине данного фактора. Если $A < 10\%$, то проект чувствителен к изменению данного показателя (фактора), что делает проект рискованным по данному показателю, так как проект не имеет 10%-й устойчивости к величине данного показателя.

Экспертизу проекта необходимо проводить по факторам, изменение которых в наибольшей степени влияет на уровень *NPV* проекта.

К таким факторам относятся объем продаж, переменные издержки (текущие затраты), цена реализации продукции (услуг), размер первоначальных инвестиций и др.

Пример 13.5

Провести экспертизу условного проекта (см. табл. 13.7) на устойчивость и чувствительность, но показателю (фактору) I_0 — размеру первоначальных единовременных инвестиций ($I_0 = 2245000$ руб., $NPV = 3321378$ руб.).

1. Рассчитаем устойчивость. Исходное значение анализируемого показателя *X* = 2 245 000 руб. Экономическая целесообразность реализации проекта будет все еще сохраняться при минимальном значении *NPV,* равным нулю. *NPV будет* равен нулю, если первоначальные инвестиции $(X = 2245000)$ увеличить на величину полученного в проекте *NPV,* т.е. предельное негативное значение первоначальных инвестиций будет равно:

x= 2 245 000 + 3 321 378 = 5 566 378 руб.

Вывод 1. Проект имеет экономическую целесообразность при предельном (максимальном) значении первоначальных инвестиций 5 566 378 руб.

2. Рассчитаем чувствительность:

$$A = |X - x| / X \cdot 100\% = |2245000 - 5566378| / 2245000 \cdot 100\% = 147{,}9\% > 10\%$$

Вывод 2. Проект нечувствителен к величине первоначальных инвестиций, поскольку *A* > 10% (т.е. для того, чтобы проект приблизился к «нулевой прибыли», необходимо, чтобы первоначальные инвестиции выросли более чем на 10% до величины 147,9%).

Вывод 3. Если при реализации проекта нам придется все-таки увеличить размер инвестиций на 10% с 2 245 000 до 2 469 500 руб., т.е. на 224 500 руб., то фактическое значение *NPV* станет равно 3 096 878 руб.
(3 321 378—224 500), что больше нуля. Это подтверждает, что проект

нечувствителен и имеет 10%-ю устойчивость к изменению размера первоначальных инвестиций.

Экспертизу проектов можно проводить двумя способами.

1. Пересчитываем значения *NPV* при разных негативных значениях анализируемого показателя, пока не достигнем близкого к нулю положительного значения *NPV*. Результаты расчетов по всем анализируемым показателям сводим в табл. 13.22 (этот способ рассмотрен выше).

Таблица 13.22

Форма таблицы результатов экспертизы проекта

Показатель (фактор)	Исходное значение анализируемого показателя (*X*)	Предельное негативное значение показателя (*x*)	Чувствитель-ность, %
Первоначальные			
Цена реализации			
Объем продаж			
Переменные издержки			
Постоянные издержки			
Себестоимость			
Ставка процента			
Прочие показатели			

2. Последовательно отклоняем на 10% в негативную сторону каждый анализируемый показатель (фактор) и пересчитываем соответствующий ему *NPV* (при этом все остальные показатели неизменны). Если при этом *NPV* будет положительным, то проект не чувствителен к данному анализируемому показателю и, следовательно, признается устойчивым (нерискованным).

Метод классического анализа чувствительности. При проведении классического анализа чувствительности в качестве первого его этапа используется второй способ экспертизы проекта, рассмотренный выше. Последовательно отклоняем на 10% и негативную сторону каждый анализируемый показатель (фактор) и пересчитываем соответствующий ему *NPV* (при этом все остальные показатели неизменны). Затем рассчитывается процентное изменение *NPV по* отношению к базисному (плановому) значению, а потом находится *показатель чувствительности,* представляющий собой отношение процентного изменения *NPV* к 10%-му изменению анализируемого показателя (это так называемая *эластичность изменения показателя)*. На следующем шаге происходит ранжирование показателей по степени чувствительности к ним проекта. На показатели, получившие наивысший ранг, следует обратить особое внимание при реализации проекта, как на наиболее рискованные.

Пример 13.6

Провести экспертизу условного проекта, если его базовый *NPV* равен 3,321 млн. руб., а при отклонении в негативную сторону значений анализируемых показателей получены следующие результаты: при уменьшении цены на 10% получили *NPV*= 2,899 млн. руб., при уменьшении объема продаж (в натуральном выражении) на 10% получили *NPV*= 2,599 млн. руб., при увеличении себестоимости на 10% получили *NPV*= 2,788 млн. руб., а при увеличении первоначальных инвестиций на 10% получили *NPV*= 3,096 млн руб.

Результаты необходимых расчетов сведены в табл. 13.23.

Таблица 13.23

Результаты классического анализа чувствительности условного проекта

Анализируемый показатель *(X)*	Негативное отклонение *X, %*	Новый *NPV,* млн руб.	Базисный *NPV,* млн руб.	Изменение *NPV, %*	Отклонение *NPV* к отклонению *X* (|гр. 5/2|)	Ранг влияния *X* на *NPV*
1	*2*	3	4	5	6	*1*
Цена реализации	-10	2,899	3,321	12,7	1,27	3
Объем продаж	-10	2,599	3,321	21,7	2,17	1
Себестоимость	+ 10	2,788	3,321	16,0	1,6	2
Инвестиции	+ 10	3,096	3,321	6,8	0,68	4

Вывод. Наибольшую чувствительность проект имеет к уровню объема продаж и себестоимости продукции. При реализации проекта па эти показатели необходимо обратить внимание, как на наиболее рискованные, поэтому следует особо следить за выполнением плана продаж и жестко контролировать издержки предприятия.

Сценарный метод оценки риска. При проведении экспертизы проекта одновременно анализируется влияние только одного фактора, а остальные в этот момент считаются неизменными. Этот недостаток устраняется в сценарном методе оценки риска, в котором учитывается влияние сразу нескольких факторов с учетом вероятности каждого сценария.

Пример 13.7

Провести оценку риска сценарным методом условного проекта. Вероятность сценариев определена экспертным путем (оптимистичного — 10%, реалистичного -70%, пессимистичного — 20%), размер отклонения анализируемых показателей взят на уровне 10%.

Необходимо найти новое значение *NPV* оптимистичном и пессимистичном сценариях (значение *NPV* при вероятном сценарии рассчитано ранее). Результаты сведены в табл. 13.24.

Ожидаемое значение *NPV:* $r_e = 5,258 \cdot 0,1 + 3,321 \cdot 0,7 + 1,546 \cdot 0,2 = 3,16$ млн.

руб.

Среднеквадратическое отклонение составит:

$$\sigma = \sqrt{0{,}1\left(5{,}258-3{,}16\right)^2 + 0{,}2\left(1{,}546-3{,}16\right)^2} = 0{,}99 \text{ млн. руб.}$$

Таблица 13.24

Результаты расчетов сценарного метода оценки рисков

Показатель	Сценарий		
	Наилучший (оптимистичный)	Вероятный (реалистичный)	Наихудший (пессимистичный)
Вероятность сценария	0,1	0,7	0,2
Цена реализации	+ 10%		-10%
Текущие затраты	- 10%		+ 10%
Объем инвестиций	**- 10%**		+ 10%
Объем продаж	+ 10%		-10%
NPV, млн руб.	**5,258**	**3,321**	**1,546**

По правилу «Трех σ» максимальная величина возможных потерь (мера риска) составит:

$$M_p = \left|r_e - 3\cdot\sigma\right| = \left|3{,}16 - 3\cdot 0{,}99\right| = 0{,}19 \text{ млн. руб.}$$

Рассчитаем коэффициент колеблемости:

$$\gamma = \sigma / r_e \cdot 100\% = \left(0{,}99 / 3{,}16\right)\cdot 100\% = 31{,}3\% > 10\%$$

В данном случае у проекта высокая колеблемость возможных результатов. Если $\gamma < 10\%$ — слабая колеблемость; $11 < \gamma < 25\%$ — умеренная колеблемость; $\gamma > 25\%$ - высокая колеблемость. Проект с меньшим коэффициентом вариации предпочтительнее по фактору риска. Показатель γ характеризует ***цену риска*** инновационного проекта, он означает (с вероятностью 68%) сколько на каждый рубль *NPV* приходится возможных потерь.

Вывод. Максимальная величина возможных потерь проекта может составить 0,19 млн. руб. На каждый рубль *NPV* приходится 31,3 копейки возможных потерь. Однако небольшое различие между запланированным и ожидаемым значениями *NPV* (3,321 и 3,16 соответственно) все же свидетельствует о невысоком риске проекта.

13.7. Формирование цен на инновационную продукцию

Основные понятия ценообразования. Формирование цены на продукцию — сложный и ответственный процесс. От того насколько правильно сформирована цена, зависит успех реализации продукции, финансовое состояние предприятия, его платежеспособность, размер прибыли.

Завышенная цена может привести к падению спроса, в результате предприятие не сможет реализовать продукцию, что приведет к серьезным финансовым проблемам.

Процесс формирования цен на продукцию включает, как минимум, шесть этапов:

1) постановка задач ценообразования;
2) определение спроса;
3) оценка издержек производства;
4) проведение анализа цен и товаров конкурентов;
5) выбор метода установления цен;
6) определение окончательной цены и правил ее будущих изменений.

Можно выделить следующие ***направления ценообразования:***

- установление цен на инновационную (новую) продукцию (товар);
- ценообразование в рамках товарной номенклатуры;
- установление цен со скидками и зачетами;
- установление цен для стимулирования сбыта;
- установление дискриминационных цен.

В данном случае мы остановимся только на одном направлении политики ценообразования - *установлении цеп на инновационную (новую) продукцию (товар).*

Сложность предвидения жизненного цикла товара на рынке и его цены неодинакова для различных видов новых товаров. Так в этом процессе существуют особенности для новых товаров личного потребления и производственного назначения. Существуют также различия по новым услугам потребительского и производственного характера.

Согласно зарубежным исследованиям, около 40% новинок тер пят неудачу на рынке потребительских товаров, на рынке товаром промышленного назначения эта величина составляет около 20".. и почти столько же на рынке услуг. При этом наибольший риск, связанный с определением «живучести» новинок, приходится на потребительский рынок.

Стратегический подход фирмы к проблеме формировании цены во многом зависит от этапа жизненного цикла товара. Нам большие затруднения имеет этап выдвижения на рынок нового товара. Существует различие между определением цены на подлинно новый (инновационный) товар, защищенный патентом, и товар-имитатор, аналогичный уже имеющимся на рынке тона рам. По особенностям и признакам новизны новые товары могут

быть сгруппированы в три группы.

Первая группа — товары, которые по своим характеристикам входят в некоторый ряд изделий или являются его продолжением. В потребительских свойствах таких товаров существую! определенные совпадение и закономерность, образующие параметрический ряд. В этом случае новый товар отличается от уже имеющихся на рынке товаров, как правило, главной количественной характеристикой потребительских свойств или технико-экономических параметров. К такого рода новинкам можно отнести товар-имитатор, который повторяет с некоторым отличием потребительские свойства уже имеющихся на рынке товаров. Часто эти товары заполняют свою нишу в параметрическом ряду, которая важна для определенной группы потребителей.

Вторая группа — новые товары, имеющие аналоги, конкурирующие на рынке с товарами отечественных предприятий или зарубежных фирм, либо предназначенные для замены аналогичного товара, производимого самой компанией. Здесь оценка нового товара должна производиться в сравнении с конкурентным аналогом товара, а в том случае, если их несколько, то с группой аналогов. Сравниваются потребительские свойства аналогов, определяется возможная цена спроса, а также оценивается конкурентоспособность нового товара. При этом определяется такая конкурентная цена, которая позволяет продвинуть этот товар на рынке и потеснить конкурирующие аналоги.

Третья группа включает принципиально новые (инновационные) товары, т.е. подлинные новинки, не имеющие аналогов среди выпускаемой продукции, защищенные патентами или впервые выходящие на отечественный рынок.

При формировании цены специалисты традиционно ориентируются на следующие факторы:

1) себестоимость продукции;
2) качество товара, его уникальность по сравнению с подобными товарами других производителей;
3) цены аналогичных товаров других предприятий, являющихся конкурентами на тех рынках, где предполагается реализовывать новый товар;
4) цены товаров-заменителей, которые удовлетворяют те же потребности, что и рассматриваемый товар;
5) цены товаров, близких по назначению с рассматриваемым товаром, поступающих по импорту из других стран.

В этой связи важнейшими задачами для специалистов являются формирование конкурентоспособных цен и мероприятий по снижению затрат до уровней, обеспечивающих требуемую конкурентоспособность.

Таким образом, процесс формирования цены носит итерационный характер и осуществляется путем последовательного сужения диапазона проектируемой цены с учетом факторов, влияющих на уровень спроса на новый товар.

Особенности формирования цены на инновационную продукцию

(товар). Компании, выходящие на рынок с инновационной продукцией, защищенной патентами, в основном используют стратегию «снятия сливок» или стратегию внедрения на рынок. Стратегия «снятия сливок» (skimming — «снятие сливок», т.е. установление высокой цены на новый продукт в расчете на потребителей, готовых купить по этой цене) используется компаниями, создающими новинки в результате крупных изобретений или НИОКР. Эта стратегия применима в тех случаях, когда затраты связанные с освоением и внедрением на рынок нового товара (реклама, маркетинг) оказываются для конкурентов слишком высокими, когда необходимые для выпуска нового товара сырье, материалы и комплектующие изделия имеются в ограниченном объеме или когда возникают трудности с реализацией новых товаров (склады торговых посредников переполнены, конъюнктура вялая, оптовики неохотно заключают новые сделки). В данных условиях на новые товары сначала устанавливают максимальные цены, чтобы «снять сливки» с рынка.

Например, фирма «Du Pont» устанавливала на каждую свою производственную инновацию (целлофан, нейлон и др.) максимально возможную цену на основе сравнительных преимуществ новинки по отношению к товарам конкурентов.

Также известны примеры использования практики скимминга при установлении цен на первые модели микроволновых печей, видеоигр, видеомагнитофонов и персональных компьютеров. В этом случае отдельные сегменты целевых рынков получают экономию издержек от применения новой продукции даже при такой высокой цене. Каждый раз, когда сбыт по данной цене сокращался, фирма снижала цену, чтобы привлечь к себе следующий слой клиентов, достигая тем самым в каждом сегменте целевого рынка максимально возможного оборота.

Используя данную стратегию, компания имеет возможность получить наибольшую прибыль с разных сегментов рынка. При этом она стремится максимизировать прибыль до тех пор, пока новый рынок не станет объектом конкуренции. Метод «снятия сливок» имеет преимущество при следующих условиях:

- имеется высокий уровень спроса большого числа покупателей;
- издержки производства не так высоки, чтобы свести на нет прибыль фирмы;
- используемые при производстве новой продукции патенты достаточно хорошо защищены от конкуренции.

Стратегия внедрения на рынок *(penetration pricing,* т.е. ценообразование с целью проникновения на рынок), наоборот, связана с установлением на новый товар относительно низкой цены для привлечения к нему большего числа покупателей и завоевания большей доли рынка. С точки зрения финансов положение фирмы, использующей данную стратегию, может характеризоваться как увеличением массы прибыли и дохода, так и существенным снижением рентабельности. Поэтому руководство компании должно максимально точно определить возможные экономические последствия. Существует риск того, что конкуренты могут быстро

отреагировать на низкие цены и тоже снизить цены на свои товары.

При анализе рынка и прогнозировании сбыта компании, выпускающей на рынок новый товар по цене ниже средней, необходимо учитывать, что размер снижения цены на изделие должен быть существенным (на уровне 30-50%). Даже при значительно более высоком качестве товара и присутствии на рынке потребителей, готовых заплатить высокую цену за товары повышенного качества или более высокого технического уровня. Это относится, как к выходу компании на новый для себя рынок сбыта, так и к внедрению на достаточно известный рынок нового изделия. В обоих случаях политика компании примерно одинакова, т.е. она за счет более низких цен должна внедриться на рынок, приучить покупателя к своей торговой марке или дать ему понять преимущества товара и таким образом обеспечить себе достаточную долю рынка. Лишь после признания товара на рынке, фирма может приступать к пересмотру своей программы производства и цены на товар в сторону роста.

Использование стратегии внедрения на рынок с установлением низкой цены дает результат при следующих условиях:

1) высокая эластичность спроса от цены, т.е. рынок чувствителен к ценам;
2) увеличение объема выпуска товара приводит к снижению издержек компании;
3) низкая цена непривлекательна для конкурентов.

При этом чувствительность потребителей к ценам и их реакция определяются рядом психологических и экономических факторов, которые компания должна учитывать. Так, чувствительность потребителей к изменению цен будет ниже, если:

- продукт не имеет аналогов;
- потребителю не известны или малоизвестны товары-заменители;
- затраты потребителей на продукт относительно невелики по сравнению с их доходами;
- затраты потребителей на продукт занимают малую долю их совокупных издержек;
- потребитель может часть затрат на продукт разделить с кем-либо;
- продукт может применяться в системе с ранее приобретенными и освоенными продуктами;
- продукту предписывают более высокое качество, престиж и эксклюзивность;
- потребители не могут долго хранить продукт.

В долгосрочном периоде оба рассмотренных подхода («снятия сливок» и внедрения на рынок) приводят, как правило, к одинаковым показателям прибыльности. Использование этих подходов служит главной цели бизнеса — получению максимальной прибыли. Уже упоминавшаяся последовательность шагов ценообразования дает возможность поэтапно сузить область ожидаемой цены товара. С этой целью используются

аналитические зависимости, позволяющие получить ряд следующих значений цены. В этот ряд входят:

1) цена безубыточности;

2) цена, соответствующая целевой величине прибыли, на которую ориентирована компания, создающая новый товар;

3) цены товаров конкурентов;

4) цены товаров-заменителей.

При определении ***цены безубыточности*** и ***цены, соответствующей целевой величине прибыли,*** на предприятии-изготовителе нового товара проводятся необходимые предварительные расчеты, обосновывается объем производства продукции, соответствующий производственным и финансовым ресурсам предприятия, определяются переменные затраты, на одно изделие и постоянные затраты производства и реализации данного тонарм

В этом случае цена, соответствующая безубыточности производства нового товара, определяется из равенства получаемой при реализации выручки и суммы переменных и постоянны и затрат.

Это выглядит следующим образом:

$$B_р = Ц_б \cdot O_{пр}; \qquad B_р = З_{пер} + З_{пос};$$

$$Ц_б \cdot O_{пр} = З_{пер} + З_{пос}; \qquad Ц_б = \left(З_{пер} + З_{пос}\right) / O_{пр},$$

где $В_р$ — выручка от реализации новой продукции; $О_{пр}$ — объем производства новой продукции; $Ц_б$ — цена единицы новой продукции в условиях безубыточности; $З_{пер}$ — затраты переменные при производстве новой продукции; $З_{пос}$ — затраты постоянные при производстве новой продукции.

Целевая величина прибыли, на которую ориентировано предприятие-производитель нового товара, может быть задана двумя способами:

1) в виде абсолютного значения, выраженного в руб.;

2) в виде относительной величины (коэффициента прибыльности), характеризующей удельный вес прибыли в цене товара.

В этом случае механизм расчета цены в целом аналогичен предыдущему варианту, только к затратам добавляется значение целевой прибыли:

$$Ц_п = \left(З_{пер} + З_{пос}\right) / O_{пр},$$

где $П_ц$ — целевая прибыль при производстве новой продукции; $Ц_п$ — цена единицы новой продукции с учетом целевой прибыли.

Таковы основные особенности формирования цены на инновационный товар, защищенный патентами.

Формирование цены на новый товар-имитатор. Для формирования цены на новый товар-имитатор, т.е. товар аналогичны и уже имеющимся на рынке, особое значение имеет правильное определение общего подхода к ценообразованию на конкретные виды товаров. От правильности выбора

подхода к ценообразованию зависит не только конкурентоспособность компании, но и устойчивость ее финансового положения. При планировании производства нового товара-имитатора компания сталкивается с проблемой его позиционирования. Необходимо принять правильное решение о положении товара-имитатора в координатах качества и цены.

В табл. 13.25 представлены девять вариантов стратегии возможного качественно-ценового позиционирования товара.

Таблица 13.25

Варианты качественно-ценового позиционирования товара

Качество	Цена		
	Высокая	Средняя	Низкая
Высокое	1. Стратегия премиальных наценок	2. Стратегия глубокого проникновения на рынок	3. Стратегия повышенной ценностной значимости
Среднее	4. Стратегия завышенной цены	5. Стратегия цены среднего уровня	6. Стратегия доброкачественности
Низкое	7. Стратегия ограбления	8. Стратегия показного блеска	9. Стратегия низкой ценностной значимости

Для компаний-лидеров, имеющих уверенное положение на рынке, может быть приемлемым вариант № 1 (стратегия премиальных наценок), т.е. выпуск товара с премиальной наценкой и реализация его по максимально высокой цене.

Для компании-новичка более приемлемы другие варианты стратегий, например, она может изготовить товар высокого качества и установить на него среднюю цену (вариант № 2 — стратегия глубокого проникновения на рынок) или для товара среднего качества установить цену среднего уровня (вариант № 5 — стратегия цены среднего уровня) и т.д. В любом случае компания-новичок должна изучить объемы и темпы роста рынка, а также позиции конкурентов.

Пройдя все указанные этапы, компания может приступить к определению цены на товар. Оптимально возможная цена должна полностью возмещать все издержки на производство, распределение и сбыт товара, а также обеспечивать получение определенной нормы прибыли.

Возможны три варианта установления уровня цены (табл. 13.26):

1) минимальный уровень, определяемый затратами;
2) максимальный уровень, сформированный спросом;
3) оптимально возможный уровень цены.

Таблица 13.26

Варианты установления уровня цены

Слишком низкая цена	Возможная цена			Слишком высокая цена
Получение прибыли по этой цене невозможно	Себестоимость продукции	Цены конкурентов и цены товаров-заме-	Уникальные достоинства товара	Формирование спроса при этой цене невозможно

Назовем наиболее распространенные методы установления цен

►***Метод установления цены товара на основе издержек производства*** основан на том, что к суммарным затратам на единицу продукции добавляется прибыль в виде процента от суммы затрат на производство. Данный метод является одним из самых распространенных методов ценообразования.

►***Метод дохода на капитал*** базируется на получении запланированного дохода от вложенного капитала. Метод основам на том, что к суммарным затратам на единицу продукции добавляется процент на вложенный капитал. Метод дохода на капитал обычно используется для предприятий с широким ассортиментом продукции, часть из которой является инновационной (новой) для рынка. Данным методом широко пользуется, в частности, компания *«General Motors».* Она рассчитывает цены, обеспечивающие доход на капитал в размере от 15 до 20%.

►***Метод определения цен с ориентацией на спрос*** (метод оценки реакции покупателей). Компания-производитель исходит из того, что потребитель определяет соотношение между ценностью товара и его ценой и сравнивает его с аналогичными показателями конкурентов. При этом методе, чем выше степень дифференциации товаров, тем выше эластичность спроса потребителя от цены. Товары могут дифференцироваться с учетом различных технических параметров, дизайна, проводимой рекламной кампании, надежности, долговечности, экономичности в эксплуатации, послепродажного сервиса и т.п. Успешная реализация этого метода ценообразования основана на том, что производитель хорошо знает потребности своих потенциальных покупателей, умеет привлечь внимание к специфическим качествам товара и реально оценивает своих конкурентов.

►***Метод установления цены на уровне текущих цен.*** Компания-производитель продукции исходит из условий конкуренции, устанавливая цену на товар чуть выше или чуть ниже уровня цены конкурентов. Если же товар обладает какими-то новыми качествами, отличными от товаров конкурентов, или он так воспринимается покупателями, то производитель свободен в определении уровня цены и может не принимать во внимание уже существующие цены.

Выбрав и применив один из методов ценообразования, необходимо принять ценовое решение, т.е. установить конкретную цену. Здесь следует учесть такие моменты, как психологическое воздействие, проверка

соблюдения исходных целей ценовой политики, а также различные типы реакции на применяемую цену. *Психологическое воздействие* определяется, прежде всего, тем, что цена служит для многих потребителей основным показателем качества изделия. Также необходимо установить зависимость между относительными величинами цены, качества и расходов на рекламу. Полученную проектную цену надо еще раз перепроверить с позиций достижения целей ценовой политики. Важно также учесть:

- какую реакцию может вызвать проектная цена;
- как воспримет эту цену торговля;
- какой будет конечная розничная цена с учетом торговой надбавки;
- как отреагируют на цену конкуренты и пр.

Учет этих обстоятельств завершает разработку ценовой политики на инновационный (новый) продукт. Если рассмотренные обстоятельства удовлетворяют производителя, то продукт продвигается на рынок, а в ценовой политике проводятся изменения, связанные с приспособлением к условиям рыночной конъюнктуры (ценовые модификации, дифференциации, скидки и т.д.).

Итак, процесс формирования цен на инновационную (новую) продукцию имеет в целом традиционную структуру этапов ценообразования, отличается повышенной сложностью предвидения жизненного цикла инновационного (нового) товара, имеет особенности, связанные с отличиями новизны различных товаров, использует распространенные в практике методы ценообразования и завершается принятием ценового решения.

Вопросы для самопроверки

1.Что служит побуждающими мотивами для создания инновационного (нового) продукта?

2.Что такое инновация, какие их виды и формы получения Вам известны?

3.В чем заключается жизненный цикл и коммерциализация инноваций?

4.Чем характеризуются прединвестиционная и инвестиционная стадии инновационного проекта?

5.Какие задачи решает бизнес-план проекта, из каких разделов он состоит?

6.Какую роль в рыночной экономике играет фактор времени, что такое дисконтирование?

7.Какие показатели коммерческой эффективности проекта Вы знаете, в чем их экономический смысл?

8.Назовите основные методы и формы финансирования инвестиций. Какие существуют источники финансирования инвестиций?

9.В чем сущность лизингового финансирования?

10. Назовите основные методы оценки рисков инновационного проекта.

11.Назовите группы инновационной (новой) продукции по особенностям и признакам новизны.

12.Какими ценовыми стратегиями пользуются компании, выходящие на рынок с инновационными (новыми) товарами, защищенными патентами?

13.Какие варианты качественно-ценового позиционирования существуют для новых товаров-имитаторов?

14.Какими методами ценообразования пользуются при формировании

цен па новую продукцию?

Тестовые задания

1. Проанализируйте два понятия и выберите правильный ответ:

1) инновационная программа — совокупность несвязанных инновационных проектов, призванных достигнуть определенную бизнес-цель;

2) портфель инновационных проектов — совокупность как связанны х, так и несвязанных проектов, т.е. совокупность всех проектов компании, выполняемых в настоящее время:

а) первое утверждение верно, второе утверждение не верно;

б) первое утверждение не верно, второе утверждение верно;

в) оба утверждения верны;

г) оба утверждения не верны.

2. Перечислите номера тех признаков, которые соответствуют понятию «Лизинг (лизинговые отношения)»:

1)получатель имущества имеет права и несет обязанности покупателя;

2)обязанности (риски) как собственник несет передающая сторона;

3)имущество может использоваться только в предпринимательских целях;

4)предмет договора может использоваться в некоммерческих, не производственных целях:

а) 1 и **2;**

б) 2 и **3;**

в) 1 и **3;**

г) 1 и **4.**

3. Утверждение «Цена способствует перетеканию капитала, направляя его в наиболее эффективные и прибыльные отрасли» наиболее полно соответствует следующей функции цены:

а) учетной функции;

б) измерительной функции;

в) стимулирующей функции;

г) перераспределительной функции.

4. Если спрос на новую продукцию превышает предложение, то с ценой происходит следующее:

а) цена увеличивается;

б) цена уменьшается;

в) цена стабилизируется на определенном уровне;

г) нет правильного ответа.

5. Верным является следующее утверждение:

а) структура цены — это абсолютное количественное выражение цены II деньгах;

б) структура цены — это изменение уровня цены во времени;

в) структура цены — это определенные соотношения элементов цены it процентах или долях;

г) структура цены — это соотношение постоянных и переменных рас ходов.

6. Выберите правильный вариант ответа в следующей задаче.

Полные затраты фирмы на единицу изделия составили в текущем году 2000 руб. При расчете цены фирма закладывает коэффициент прибыльности (долю прибыли в цене) 25%. В условиях инфляции наблюдается рост затрат на 500 руб. Рассчитайте:

1)цену в текущем году;

2)цену которая полностью возместит затраты фирмы и сохранит прибыль на прежнем уровне:

а) 2500, 3000;

6)2667,3167;

в) 2600,3100;

г) 2607,3007.

7. Выберите правильный вариант ответа в следующей задаче. Производственная компания планирует выпустить новую продукцию. Рассчитайте точку безубыточности производства новой продукции и ее выручку, если цена единицы продукции составляет 100 руб. Переменные расходы — 60 руб. на единицу продукции. Общая величина постоянных расходов — 100 тыс. руб.:

а) 3000,30 000;

б) 2500, 25 000;

в) 2000, 20 000;

г) 4500,45 000.

Задачи

Задача 1. Какую сумму инвестору необходимо положить на депозит и коммерческий банк, чтобы через 4 года получить сумму 15 млн руб., если депозитная ставка банка составляет 14% годовых и начисленные проценты капитализируются?

Задача 2. Через 2 года владелец векселя, выданного ему коммерческим банком, должен получить по нему сумму 9 млн руб. Какая сумма была изначально внесена в банк, если доходность векселя составляет 12% годовых (при сложных процентах)?

Задача 3. Имеются следующие данные о денежных потоках проекта (ставка дисконтирования 14%);

Показатель	Годы					
	0-й	1-й	2-й	3-й	4-й '	5-й
Сальдо инвестиционной деятельности, тыс. руб.	2100	-1500	-	_	-	—
Сальдо операционной деятельности, тыс. руб.	—	-	900	1500	2000	2500

Рассчитайте: простой *(PP)* и дисконтированный *(DPP)* сроки окупаемости, коэффициент эффективности инвестиций *(ARR),* чистый дисконтароианный доход *(NPV),* индекс доходности инвестиций *(PI)* и внутреннюю норму доходности *(IRR)* проекта.

Задача 4. Используя западный методический подход, рассчитайте

величину лизинговых платежей и цепу лизинга для лизингополучателя для двух случаев:

1) величина лизинговых платежей постоянна;

2) по прошествии первого года предполагается увеличение лизинговых платежей с постоянным темпом в 4%.

Для решения задачи известны следующие данные: стоимость предмета лизинга — 390 млн руб.; годовая процентная ставка, установленная лизингодателем, — 12%; срок договора лизинга — 6 лет; платежи по договору лизинга производятся ежегодно.

Задача 5. Малое предприятие планирует на условиях договора лизинга приобрести оборудование стоимостью 326 тыс. руб. с полной его амортизацией. Нормативный срок службы оборудования — 5 лет, амортизация начисляется линейным методом с применением механизма ускоренной амортизации. Коэффициент ускоренной амортизации — 2.

Кредит, привлекаемый лизингодателем для приобретения оборудования, — 326 тыс. руб., процентная ставка по кредиту — 16% в год. Вознаграждение лизингодателю установлено в размере 9% годовых. Стоимость дополнительных услуг лизингодателя — 50 тыс. руб.

Определите срок договора лизинга, если договор был заключен до полного износа (полной амортизации) оборудования с ежегодными лизинговыми выплатами. Используя отечественный методический подход, рассчитайте ежегодные выплаты по договору лизинга при равномерной, убывающей и возрастающей стратегии начисления лизинговых платежей.

Задача 6. Рассчитайте ожидаемое значение *NPV,* цену и меру риска инновационного проекта, для которого известны следующие величины чистого дисконтированного дохода, рассчитанные *н* трех возможных сценариях:

— базовом *(NPV*= 14,95 млрд руб., вероятность реализации сценария 75%);

— оптимистичном *(NPV* = 16,03 млрд руб., вероятность реализации сценария 15%);

— пессимистичном *(NPV*= 13,12 млрд руб., вероятность реализации сценария 10%.

Раздел III
ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Глава 14
ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ И КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

В результате освоения материала главы 14 студент должен:

знать

- структуру промышленного предприятия;
- основные этапы процесса планирования численности персонала;
- основы кадровой политики и управления персоналом на предприятии,

уметь

- оценивать потребность предприятия в персонале и планировать его численность;
- составлять баланс рабочего времени;

владеть

- методами расчета расстановочного штата рабочих.

14.1. Структура персонала промышленного предприятия

Для современного предприятия, действующего в условиях научно-технического прогресса, подбор и расстановка кадром имеет решающее значение для повышения эффективности работы и производительности труда. В этой связи вопросы рационального использования трудовых ресурсов занимают одно из важных мест и находят свое отражение при организации и управлении трудовыми ресурсами на предприятии.

Персонал предприятия и организация его работы представляет собой сложный и многообразный механизм. В общем виде персонал — это совокупность работников различных профессий и квалификаций, занятых на предприятии и входящих в его списочный состав.

В общепринятой структуре промышленного предприятия персонал классифицируется на промышленно-производственный и непромышленный персонал.

К *промышленно-производственному персоналу* (ППП) относятся работники, непосредственно связанные с производственной деятельностью предприятия:

а) основных, вспомогательных, побочных и подсобных цехов и производств;

б) аппарата управления предприятием с отделами;

в) заводских лабораторий, обслуживающих производство;

г) исследовательских, проектно-конструкторских, технологических подразделений, обслуживающих производственную деятельность предприятия;

д) прочих подразделений, обслуживающих производство (заводские прачечные, охрана и др.).

К ***непромышленному персоналу*** (НПП) относятся работники непроизводственных объектов, находящихся на балансе предприятия, в том числе:

а) жилищно-коммунального хозяйства, бытовых и детских учреждений;

б) медицинского обслуживания и спортивных учреждений;

в) административно-хозяйственного персонала учебных заведений, центров переподготовки кадров;

г) подсобных хозяйств и др. подразделений, обслуживающих деятельность всего предприятия.

ППП по характеру выполняемых функций традиционно подразделяется на пять категорий:

- рабочие (основные, вспомогательные);
- инженерно-технические работники;
- руководители, специалисты и служащие;
- младший обслуживающий персонал;
- ученики.

Рабочие — это работники, непосредственно участвующие в производственном процессе. По участию в производственном процессе рабочие делятся на производственных (основных) и вспомогательных рабочих. К *основным рабочим* относятся рабочие, непосредственно занятые превращением предметов труда в готовую продукцию, а также обслуживающие основные агрегаты. К *вспомогательным рабочим* относятся рабочие, которые непосредственно не участвуют в технологическом процессе, но способствуют процессу изготовления готовой продукции (ремонт и обслуживание основного оборудования, обеспечение различными видами энергии, контроль качества продукции и т.п.).

К *инженерно-техническим работникам (ИТР)* относятся работники, участвующие в организации, управлении и обслуживании производственных процессов. *Руководители, специалисты и служащие* — это работники, занятые на административных и хозяйственных должностях, в том числе осуществляющие функции, непосредственно не связанные с производственными процессами, а также лица, занятые различным офисным трудом.

К *младшему обслуживающему персоналу (МОП)* относятся работники, выполняющие функции охраны предприятия, уборки производственных и непроизводственных помещений и функции обслуживания офисного труда (вахтеры, уборщицы и т.п.).

К *ученикам* относятся те работники, которые на данном производстве обучаются выполнению производственных операций для того, чтобы стать рабочими.

Структура ППП современного предприятия в условиях развития и совершенствования технологических и трудовых процессов имеет следующий вид (рис. 14.1).

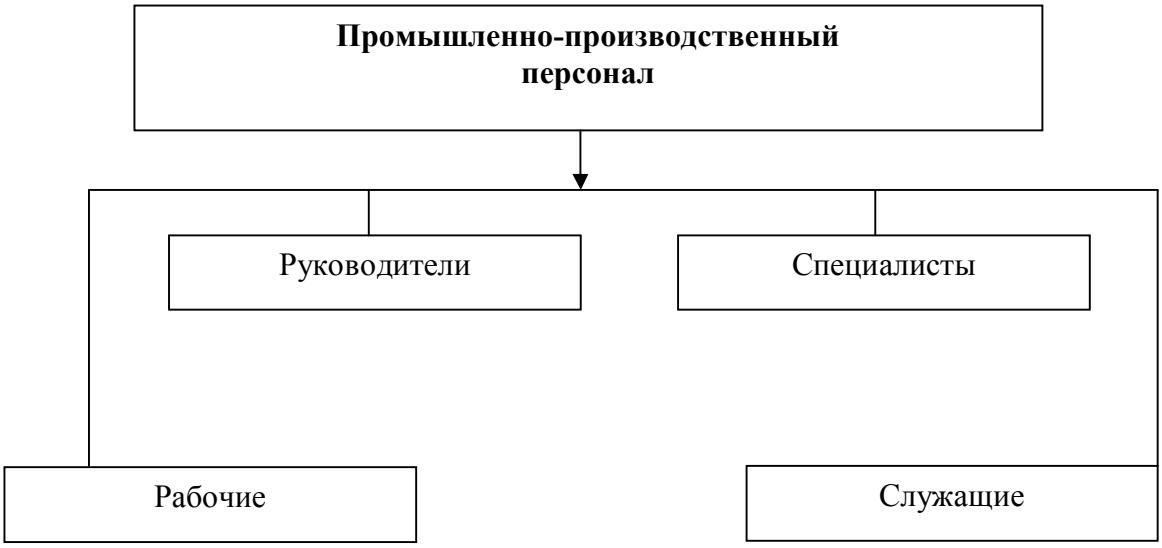


Рис. 14.1. **Структура промышленно-производственного персонала предприятия**

В приведенной структуре, помимо рабочих, в отдельные категории выделяются руководители, специалисты и служащие.

Руководители — это лица, уполномоченные принимать управленческие решения и обеспечивать их выполнение. Руководители подразделяются на *линейных* — возглавляющих относительно самостоятельные производственные и хозяйственные подразделения, и *функциональных* — возглавляющих отделы и службы предприятия. К данной категории относятся должности от мастера производственного участка до генерального директора.

Специалисты — это работники, занятые инженерно-техническими, экономическими, бухгалтерскими и подобными работами и имеющие специальные знания по профессии (технолог, бухгалтер, экономист и т.д.).

Служащие — работники, выполняющие функции по информационному и хозяйственному обслуживанию деятельности предприятия, т.е. исполнители, выполняющие технические функции (подготовка и оформления документов, учет и контроль, охрана и т.п.).

Структура персонала предприятия основывается на различных видах разграничения трудовой деятельности работников — ***разделении труда,*** что предусматривает:

• выделение различных видов трудовой деятельности и специализацию работников на выполнении различных производственных функций *(функциональное разделение труда).* Такое разделение труда осуществляется по выполняемым функциям и позволяет характеризовать работников по отношению к производимой продукции и роли в обслуживании производственного процесса (рабочие, руководители, специалисты и служащие). Функциональные обязанности работника зависят от *должности* —

определенного положения работника в структуре предприятия в соответствие с возложенными на него трудовыми обязанностями и предоставленными полномочиями, что отражается и должностной инструкции;

• профессиональную специализацию работников и выполнение ими работ в рамках определенной профессии *(профессиональное разделение труда)*. Под *профессией* понимается вид трудовой деятельности, возникающий в процессе разделения труда и требующий специальных теоретических знаний и практических навыков. *Специальность* определяется дальнейшим разделением груда в рамках профессии;

• выделение работ различной сложности и соответственно работников различной квалификации *{квалификационное разделение труда)*. *Квалификация* - это уровень овладения работником специальными знаниями по профессии, характеризующий степень сложности выполняемой им работы. Для каждой профессии устанавливается состав операций или работ различной сложности, которые группируются согласно тарифным разрядам (для рабочих) или квалификационным категориям.

С ростом масштабов производства экономическая эффективность и конкурентоспособность предприятия повышается не только за счет совершенствования его технического уровня, но и за счет повышения эффективности управления персоналом. В частности, механизация и автоматизация производства вносят существенные изменения в характер и степень разделения труда, создают объективные условия для совмещения профессий, расширения трудовых функций, развития коллективных (бригадных) форм организации труда. В целом, научно-технический прогресс в условиях интенсивного производства приводит к постоянному расширению сферы применения высококвалифицированного и квалифицированного труда с одновременным сокращением малоквалифицированных и неквалифицированных работ.

14.2. Кадровая политика предприятия и планирование численности персонала

Конкурентоспособность предприятия во многом определяется знаниями и творческими способностями людей, составляющих трудовые ресурсы предприятия. Поэтому кадровая политика предприятия, учитывающей возрастающую роль человека в деятельности предприятия, является важнейшим элементом организации труда.

Кадровая политика предприятия является неотъемлемой частью процесса управления персоналом — деятельности по формированию концепции и стратегии кадровой политики и методом управления персоналом. На предприятии указанными вопросами занимается службы управления персоналом (отдел кадров), которые решают следующие основные задачи:

• анализ кадрового потенциала и потребности в персонале;

• подбор кандидатов соответствующих профессий и квалификаций на вакантные должности;

• планирование и контроль деловой карьеры персонала;

• управление трудовой мотивацией;

• управление конфликтами и др.

Требуемое количество рабочей силы для обеспечения производства квалифицированным персоналом на длительную перспективу определяется организационной структурой предприятия, заданной производственной программой и рыночным спросом на производимую продукцию (работы, услуги). ***Процесс планирования численности персонала*** на предприятии включает три основных этапа (рис. 14.2).

Этап 1. Оценка наличного персонала по качественным и количественным характеристикам. Необходим для определения укомплектованности предприятия персоналом (их нехватка или избыток). *Качественная оценка* проводится с помощью фотографии рабочего места (разновидность фотографии рабочего времени исполнителя), собеседования и анкетного опроса. *Количественная оценка* основывается на оценке и анализе состояния наличных трудовых ресурсов (постоянный учет имеющихся кадров по количеству, результативности труда, заслугам, компетентности и т.д.), а также внешних трудовых источников (работников других предприятий, выпускников учебных заведений).

Этап 2. Расчет будущей (перспективной) потребности в персонале. Является более сложной задачей, так как носит прогнозный характер и ориентирован на возможные изменения направлений деятельности предприятия. Прогнозирование потребностей в персонале предприятия может быть выполнено при использовании по отдельности или в комплексе различных методов прогнозирования (суждения экспертов и математических методов). Независимо от используемого метода, прогнозы представляют собой определенные приближения и не должны рассматриваться в качестве достоверного источника получения информации.

Этап 3. Разработка мероприятий по покрытию потребностей в персонале. Включает в себя мероприятия по найму, подготовке, продвижению и увольнению работников, исходя из рассчитанной на предыдущих этапах планирования потребности в персонале. Например, подготовка и продвижение работников может включать в себя мероприятия, связанные с повышением квалификации, а увольнение работников — с плановым сокращением численности персонала в связи с модернизацией производства.

Для целей кадрового планирования численность персонала промышленного предприятия может характеризоваться следующими показателями:

• списочная и явочная численность работников предприятия и (или) его подразделений, отдельных категорий и групп персонала на определенную дату;

• среднесписочная численность работников предприятия

и (или) его подразделений за определенный период времени;

• удельный вес работников отдельных подразделений (групп, категорий) в общей численности работников предприятия;



Рис. 14.2. **Основные этапы процесса планирования численности персонала**

• темпы роста (прироста) численности работников предприятия за определенный период;

• средний разряд рабочих предприятия, средний стаж работы по специальности руководителей и специалистов предприятия;

• текучесть кадров (коэффициенты текучести, оборота по приему, выбытию кадров, постоянству состава персонала) и др.

Количественная характеристика трудовых ресурсов при планировании численности персонала предприятия измеряется следующими показателями:

а) *списочная численность* — число работников, необходимых предприятию для выполнения производственной программы с учетом режима работы и планируемых невыходов на работу (численность работников списочного состава на определенную дату с учетом принятых и выбывших за этот день работником), В списочный состав включаются все работающие — постоянные и временные;

б) *явочная (расстановочная) численность* — это необходимое число работающих, которые ежесуточно должны находиться на рабочем месте для выполнения производственной программы (работники списочного состава, которые явились на работу);

в) *среднесписочная численность* — это показатель, необходимый для определения численности работников за определенный

период времени (месяц, год).

Среднесписочная численность работников за месяц $(Ч_{сп.мес})$ определяется как результат деления суммы списочной численности работников за каждый i-й календарный день месяца, включая праздничные и выходные дни $(Ч_{спi})$, на число календарных дней в месяце (n) (и):

$$Ч_{сп.мес} = \sum_{i}^{n} Ч_{спi} / n$$

Для правильного определения среднесписочной численности необходимо вести ежедневный учет работников списочного состава на основании приказов о приеме, переводе на другую работу и т.п. Показатель среднесписочной численности играет важную роль при планировании и анализе различных показателей эффективности использования трудовых ресурсов, в частности применяется для расчета производительности труда, средней заработной платы, коэффициентов оборота, текучести кадров и ряда других показателей.

Списочная численность $(Ч_{сп})$ равна явочной численности $(Ч_{яв})$, умноженной на коэффициент списочного состава $(К_{сп})$:

$$Ч_{сп} = Ч_{яв} \cdot К_{сп}$$

Коэффициент списочного состава определяется как отношение времени работы предприятия (цеха, участка, бригады) в планируемом периоде к фонду рабочего времени одного работающего:

$$К_{сп} = Т_{раб} / Т_{э}$$

где $Т_{раб}$ — время работы подразделения предприятия (цеха) и планируемом периоде с учетом планируемых выходных, дни. Для *непрерывных процессов* $Т_{раб}$ приравнивается к календарному времени (месяцу, году). Для *прерывных процессов:* $Т_{раб} = Т_{н}$ где $Т_{н}$ — номинальный фонд рабочего времени, который определяется как разница между календарным временем и планируемыми выходными днями по графику; $Т_{э}$ — эффективный фонд рабочего времени одного работающего по балансу рабочего времени, дни.

При планировании численности персонала на предприятии необходимо знать среднее плановое и фактическое число рабочих дней для одного работающего. Для этого используется ***баланс рабочего времени*** — таблица распределения рабочего времени работников предприятия в течение определенного календарного периода (года, квартала, месяца).

Баланс рабочего времени составляется на планируемое и фактическое время работы одного работающего. В нем отражается:

— отработанное время и все виды простоев и невыходов на работу;

— число выходных дней в году;

— плановые невыходы персонала на работу.

В балансе рабочего времени определяется эффективный и номинальный (табельный) фонд рабочего времени в календарном периоде.

Номинальный фонд рабочего времени — это максимально возможное время, в течение которого могла бы выполняться работа при установленном режиме и отсутствии потерь рабочего времени. Определяется вычитанием из календарного фонда времени выходных и праздничных (нерабочих) дней.

Эффективный фонд рабочего времени (полезный, действительный) определяется как разница между номинальным фондом рабочего времени и невыходами на работу персонала по различным причинам (отпуска, болезни, учеба).

Среднее число рабочих дней одного работающего в плановом периоде определяется *плановым балансом рабочего времени.* Его составляют раздельно для рабочих с различным режимом работы (табл. 14.1).

Таблица 14.1

Плановый баланс рабочего времени

Показатели	Непрерывная производственная неделя 8-часовой рабочий день	Прерывная производственная неделя, 8-часовой рабочий день, 5-дневная рабочая неделя
Календарный фонд рабочего времени $(Т_к)$	365	365
Число выходных дней согласно графику	91	105
Номинальный фонд рабочего времени $(Т_н)$	274(365-91)	260(365-105)
Невыходы на работу по различным причинам: -основной и дополнительный отпуск; - болезни; - учеба;	 30 3 10	 30 2 10
Всего:	43	42
Эффективный фонд рабочего времени $(Т_э)$: -дни; -часы;	 231(274-43) 1848(231 · 8)	 218(260-42) 1744(218 · 8)

Примечание. 1. Прогулы, простои и другие подобные потери рабочего времени в плановый баланс не включаются. 2. Коэффициенты списочного состава для данного баланса составляют: $К_{сп1} = 365 / 231 = 1,58$;

$K_{сп2} = 260 / 218 = 1{,}19$. В целом баланс рабочего времени играет важную **роль** в планировании численности персонала, поскольку позволяет выявить резервы использования рабочего времени каждым работником и определить уровень использования трудовых ресурсов на предприятии путем сопоставления отчетного (фактического) баланса с плановым балансом.

Исходными данными для расчета численности работником служат производственная программа, нормы времени, нормы выработки, нормы обслуживания агрегатов, коэффициенты выполнения норм выработки, структура управления цехами и предприятием, а также баланс рабочего времени.

При *планировании численности персонала* оценивается потребность предприятия в персонале, и определяются мероприятия по покрытию этой потребности.

В практике часто используют методологию планирования «от достигнутого уровня», в соответствии с которой численность рабочих в плановом периоде $\left(\times_{ïë}\right)$ рассчитывается следующим образом:

$$\times_{ïë} = \times_{á} \cdot I_{÷} = \times_{á} \cdot \left(I_{ïð} : I_{ïò}\right)$$

где $\times_{á}$ — среднесписочная численность ППП в базисном периоде, чел.; $I_{÷}$ — индекс численности; $I_{ïð}, I_{ïò}$ — индексы изменения объема производства и роста производительности труда — отражает изменения в выпуске продукции и росте производительности груда в отчетном (плановом) периоде по отношению к периоду, принятому за базовый период.

Пример 14.1

Базовая численность предприятия составляет 750 чел. В плановом периоде предполагается увеличить объем выпуска продукции на 15% за счет внедрения новой технологии, что в свою очередь позволит повысить производительность груда на 12%. Необходимо определить численность персонала на плановый период.

1.Индекс численности составит: $I_{÷} = 1{,}15 / 1{,}12 = 1{,}026$. Это означает, что для обеспечения роста объема выпуска продукции на 15% при росте производительности труда на 12%, необходимо увеличить численность работников на 2,6%: $100 \cdot 1{,}026 = 102{,}6\%$.

2.Численность ППП на плановый период составит: $\times_{ïë} = 750 \cdot 1{,}026 = 770$ чел.

Плановая численность рабочих определяется по каждому участку, цеху и предприятию в целом, а также раздельно по каждой категории работников (основных и вспомогательных). Суммирование численности по всем цехам и участкам определяет общую потребность предприятия в рабочих.

Методы расчета расстановочной (явочной) численности рабочих. Плановая явочная численность *(расстановочный штат)* рабочих может определяться несколькими способами: но нормам выработки, по трудоемкости производственной программы, по нормам времени обслуживания агрегатов и объектам обслуживания.

1. ***Расчет расстановочной численности по нормам выработки*** ведется по формуле

$$\times_{\ddot{y}\hat{a}} = V_{\ddot{i}\,\ddot{e}} / \left(\acute{I}_{\hat{a}\hat{u}\,\partial} \cdot R_{\acute{i}} \right),$$

где $V_{\ddot{i}\,\ddot{e}}$ — плановый объем выпуска продукции в принятых единицах измерения, ед.; $\acute{I}_{\hat{a}\hat{u}\,\partial}$ — норма выработки за рабочую смену и принятых единицах измерения, ед.; R_H — плановый коэффициент переработки нормы выработки (характеризующий фактическую производительность рабочего по отношению к плановой производительности).

Данный метод применяется при выполнении работ, которые можно измерить в натуральных или условно-натуральных показателях.

Пример 14.2

Определить численность бригады рабочих, которой по плану необходимо изготовить в смену 720 ед. изделий. Сменная норма выработки рабочего составляет 82,5 ед. Планируемая переработка нормы выработки составляет 3%.

Сменная расстановочная численность бригады рабочих составит:

$$\times_{\ddot{y}\hat{a}} = 720 / \left(82,5 \cdot 1,03 \right) = 9 \text{ чел.}$$

3.***Расчет расстановочной численности по трудоемкости производственной программы (нормам времени)*** ведется по формуле

$$\times_{\ddot{y}\hat{a}} = T_{\ddot{i}\,\ddot{e}} / \left(T_{\acute{y}} \cdot R_{\acute{i}} \right)$$

где $\grave{O}_{\ddot{i}\,\ddot{e}}$ — плановая нормативная трудоемкость производственной программы, нормо-час; $T_э$ — эффективный (полезный) фонд времени одного работающего, час; R_H — плановый коэффициент выполнения норм (отношение плановой трудоемкости или нормы времени к фактической трудоемкости или сумме фактически отработанных часов).

Нормативная трудоемкость производственной программы определяется умножением суммы нормо-часов (плановых затраты рабочего времени), необходимых для производства единицы продукции, на объем продукции по каждому ее наименованию.

Данный метод применяется на производствах, где применяются нормы времени.

Пример 14.3

Определить численность бригады основных рабочих, которой необходимо произвести за смену (8 час) 75 ед. продукции А и 55 ед. продукции Б, если нормируемые затраты рабочего времени на изготовление единицы продукции А составляют 45 мин, а продукции Б — 65 мин.

1. Нормативная трудоемкость производственной программы составит:

$T_{\text{íë}} = (45/60 \cdot 75) + (45/60 \cdot 55) = 97,5$ нормо-час.

2.Расстановочная численность бригады основных рабочих составит: $\times_{\text{ÿâ}} = 97,5/(8 \cdot 1,03) = 12$ чел.

Трудоемкость продукции может быть выражена через норму времени обслуживания оборудования. В этом случае расчет плановой расстановочной численности может быть осуществлен *по норме времени обслуживания:*

$$\times_{\text{ÿâ}} = H_{\text{âð.îá}} / \dot{O}_{\text{ñì}} \cdot N,$$

где $H_{\text{âð.îá}}$ — норма времени на обслуживание агрегата (суммарная длительность операций по обслуживанию единицы оборудования за смену, мин; $T_{см}$ — время смены (время работы рабочего), мин; N — количество агрегатов, обслуживаемых рабочими на протяжении смены, ед.

Данный метод применяется для расчета численности основных и вспомогательных рабочих, занятых обслуживанием производственного оборудования.

Пример 14.4

Определить расстановочную численность основных рабочих за смену (8 час), обслуживающих 3 агрегата по переработке сырья в готовую продукцию, если нормативное время на загрузку исходного сырья для одного агрегата составляет 15 мин, а на осуществление рабочим процесса переработки сырья в готовую продукции — 260 мин.

Расстановочная численность основных рабочих составит: $\times_{\text{ÿâ}} = (45 + 260)/480 \cdot 3 = 2$ чел.

3.***Расчет расстановочной численности по нормам обслуживания.*** В основе расчета лежат нормы обслуживания, установленные на предприятии для вспомогательных рабочих. Расчет ведется по формуле

$$\times_{\text{ÿâ}} = H_{\text{îá}} / H_{\text{îá}},$$

где $N_{\text{îá}}$ — число объектов обслуживания, ед.; $\acute{I}_{\text{îá}}$ — норма обслуживания, установленная для данного объекта, ед.

Пример 14.5

В цехе имеется 250 ед. оборудования, которые обслуживают слесари-ремонтники с нормой обслуживания 50 ед. в смену, а также 50 ед. оборудования, которые обслуживают наладчики с нормой обслуживания 5 ед. в смену. Определить расстановочную численность слесарей-ремонтников и наладчиков.

1.Расстановочная численность слесарей-ремонтников составит: $\times_{\text{ÿâ}} = 250/50 = 5$ чел.

2.Расстановочная численность наладчиков составит: $\times_{\text{ÿâ}} = 50/5 = 10$ чел.

3.***Расчет списочной численности по объектам обслуживания*** (методом расстановки по рабочим местам). Метод основан на составлении перечня рабочих мест и установлении потребности в рабочих по каждому рабочему месту. Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих по рабочим местам (агрегатам) осуществляется на основе установленного

графика работы (числа смен, их чередования на протяжении суток и продолжительности смены). Списочный состав рабочих в этом случае определяется по формуле

$$\times_{\tilde{n}\ddot{i}} = \left(\times_{\ddot{y}\hat{a}} + \times_{\ddot{i}\,\hat{i}\,\ddot{a}}\right) \cdot \hat{E}_{\tilde{n}\ddot{i}}$$

где ($Ч_{яв}$ + $Ч_{под}$) — штатное число рабочих, которое больше явочной численности на число подменных рабочих ($Ч_{под}$), задействованных в выходные и праздничные дни, чел.

Общая потребность предприятия в рабочих определяется суммированием численности основных и вспомогательных рабочих по всем цехам и участкам предприятия.

Планирование численности других категорий ППП осуществляется на основе конкретной деятельности предприятия, его производственной структуры, норм и нормативов, разработанных на предприятии.

Численность руководителей, специалистов и служащих из-за особой сложности регламентации их труда определяется на основе типовых структур и типовых штатов (штатных расписаний).

Для *руководителей подразделений* сложность и трудоемкость управленческих процессов определяется числом подчиненных работников. Поэтому для данной категории работников используют нормы управляемости.

Для *специалистов,* осуществляющих экономические и технические функции, затраты труда связаны с выполнением повторяющихся в течение года (месяца) работ и операций различной сложности.

Для нормирования численности *младшего обслуживающего персонала* применяются упрощенные методы, использующие нормативы численности по отдельным функциям управления.

В целом нормативы численности руководителей, специалистов и служащих рассчитываются на основе многофакторного анализа функционального разделения труда в сфере управления и обслуживания производства. В качестве факторов принимаются показатели, прямо или косвенно характеризующие объем выпуска и реализации продукции, численность рабочих, затраты на ремонт оборудования и транспортных средств и др.

14.3. Развитие трудового потенциала предприятия

Трудовой потенциал предприятия представляет собой предельную величину возможного участия работников в производственной деятельности с учетом уровня их профессиональных знаний, накопленного опыта при наличии необходимых организационно-технических условий.

Важную роль в формировании и развитии трудового потенциала предприятия играет подбор и найм работников, подготовка и переподготовка персонала. На современном уровне развития бизнеса ужесточаются требования к знаниям и способностям кандидатов на работу, возрастает роль

подбора и найма персонала, а сам процесс подбора персонала становится более сложным. Источниками формирования квалифицированных кадров на предприятии могут быть:

• молодые специалисты, окончившие высшие учебные заведения;

• молодые специалисты, прошедшие после окончания вуза дополнительное специальное обучение на данном предприятии;

• выпускники высших учебных заведений, сочетающие обучение в вузе с работой непосредственно на производстве.

Управление трудовыми ресурсами на предприятии (управление персоналом) базируется на мотивах — внутреннем побуждении, заставляющим человека поступать определенным образом. Одним из важнейших мотивов является стремление работника к профессиональному росту, поэтому на предприятии необходимо создавать систему обучения персонала (прежде всего рабочих), повышения уровня квалификации и переподготовки штатных работников.

Обучение персонала осуществляется для достижения следующих основных целей:

—поддержания требуемого уровня квалификации работни ков с учетом перспектив развития предприятия;

—создания условий для профессионального роста работников;

—формирования кадрового резерва предприятия. Формирование кадрового резерва предприятия является одним из элементов управления деловой карьерой, представляющей собой комплекс мероприятий по планированию, мотивации и контролю служебного роста работника. ***Управление карьерой*** на предприятии решает задачу эффективного использования способностей работника к профессиональной деятельности, удовлетворения его личных потребностей.

Виды профессиональной карьеры и их характеристики приведены в табл. 14.2.

Таблица 14.2

Характеристика видов деловой карьеры

Вид деловой карьеры	Характеристика
Карьера внутри организационная	Работник в процессе профессиональной деятельности проходит все стадии своего развития: обучение, поступление на работу, профессиональный рост, развитие индивидуальных способностей, уход на пенсию
Карьера межорганизационная	В отличие от внутриорганизационной карьеры все стадии развития происходят на различных должностях и в разных организациях
Специализированная карьера	В процессе профессиональной деятельности работник проходит стадии карьеры в рамках одной профессии или области деятельности. Стадии карьеры связаны с ростом размеров вознаграждения за труд, изменениями его содержания или перспективами продвижения по службе

Окончание табл. 14.2

Вид деловой карьеры	Характеристика
Неспециализированная карьера	Происходит ротация работника и приобретение им опыта на различных участках предприятия, в результате чего работник обладает меньшим объемом специализированных знаний, но владеет более общим (целостным) представлением о предприятии
Карьера вертикальная	Вид карьеры, непосредственно связанный с понятием деловой карьеры, предполагающий подъем на более высокую ступень структурной иерархии предприятия
Карьера горизонтальная	Вид карьеры, предполагающий перемещение в другую функциональную область деятельности или выполнение определенной служебной роли на ступени, не имеющей жесткого формального закрепления в организационной структуре (например, руководство временной группой, программой)
Карьера ступенчатая	Совмещает элементы вертикальной и горизонтальной карьеры, т.е., продвижение работника может осуществляться чередованием вертикального роста с горизонтальным
Карьера скрытая (центростремительная)	Вид карьеры, доступный ограниченному круп' работников, означающий движение к центру, руководству предприятием (участие в ранее недоступных встречах и мероприятиях, доступ к неформальным источникам информации)

Обучение персонала предприятия как основа профессиональной карьеры работников может быть реализована в виде ***системы непрерывного образования*** рабочих и специалистов. Главной задачей такой системы является удовлетворение потребностей конкретного производства в квалифицированных работниках с учетом перспектив развития предприятия. На промышленном предприятии выделяется *система непрерывного образования рабочих,* выступающая средством формирования рабочих кадров высокого качества. Такая система состоит из нескольких составляющих, а именно:

- подготовки рабочих кадров по различным профессиям;
- дальнейшего профессионального роста рабочих, который осуществляется в виде обучения вторым (смежным) профессиям на курсах целевого назначения, повышения квалификационного уровня на курсах повышения квалификации с присвоением более высокого разряда;
- отбора рабочих с высокими показателями труда и направления их для дальнейшего обучения в среднетехнических и высших учебных заведениях.

В целом управление трудовыми ресурсами на предприятии решает одну из главных задач организации труда и реализует одну из главных функций менеджмента — сделать человеческие ресурсы продуктивными и эффективными, что в итоге обеспечит конкурентоспособность предприятия.

Вопросы для самопроверки

1.Какие категории персонала составляют традиционную структуру промышленного предприятия?

2.Охарактеризуйте структуру промышленно-производственного и не производственного персонала.

3.В чем состоит основная функция руководителя?

4. Почему разделение труда является основой структуры персонала предприятия?

5.Чем профессия отличается от квалификации?

6.Каковы основные этапы процесса планирования численности персонала, в чем заключается их содержание?

7.Какие показатели используются при планировании численности персонала предприятия?

8.Чем обусловлена взаимосвязь списочной и явочной численности?

9.В чем состоит назначение баланса рабочего времени?

10. Какие методы и показатели используются при расчете расстановочного штата рабочих?

11. Какие виды деловой карьеры Вам известны?

12. Что представляет собой система непрерывного образования на предприятии?

Тестовые задания

1. Вспомогательные рабочие относятся:

а) к работникам, занятым на административных и хозяйственных должностях, непосредственно не связанных с производственными процессами;

б) к промышленно-производственному персоналу основных, вспомогательных, побочных и подсобных цехов и производств;

в) к непромышленному персоналу подсобных хозяйств и других подразделений, обслуживающих деятельность всего предприятия;

г) к работникам, выполняющим функции охраны предприятия, уборки производственных и непроизводственных помещений и функции обслуживания офисного труда.

2. Явочная численность — это:

а) отношение времени работы предприятия в планируемом периоде к фонду рабочего времени одного работающего;

б) число работников, необходимых предприятию для выполнения производственной программы с учетом режима работы и планируемых

невыходов на работу.

в) число работающего персонала, который ежесуточно должен находиться на работе для выполнения производственной программы;

г) показатель, необходимый для определения численности работником за определенный период времени (месяц, год).

3. Коэффициент списочного состава отражает:

а) время работы подразделения предприятия (цеха) в планируемом периоде с учетом планируемых выходных;

б) разницу между календарным временем и планируемыми выходными днями согласно графику;

в) результат деления суммы списочной численности работником за каждый календарный день месяца на число календарных дней в месяце;

г) отношение времени работы предприятия (цеха, участка, бригады) в планируемом периоде к эффективному фонду рабочего времени одного работающего.

4. Эффективный фонд рабочего времени определяется:

а) календарным фондом рабочего времени;

б) календарным фондом рабочего времени за вычетом выходных и праздничных дней;

в) номинальным фондом рабочего времени за вычетом различных невыходов на работу;

г) числом выходных дней согласно графику и невыходами на работу.

5. Баланс рабочего времени составляется:

а) для планирования численности персонала предприятия;

б) для определения номинального фонда рабочего времени;

в) для определения эффективного фонда рабочего времени;

г) для определения коэффициента списочного состава.

Задача

Какую величину составляет расстановочная (явочная) численность рабочих в смену ($T_{см}$ = 8 час), если норма времени обслуживания единицы оборудования с учетом всех нормируемых затрат рабочего времени ($Н_{вр1}$) составляет 145 чел/мин, а число обслуживаемых агрегатов *(N)* равно 9 ед.?

Глава 15
ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

В результате освоения материала главы 15 студент должен:

знать

- основные элементы организации труда;
- классификацию затрат рабочего времени и методы их изучения;
- виды технических норм труда и их особенности;
- показатели, методы измерения и пути повышения производительности труда;

уметь

- рассчитывать основные нормы труда (времени, выработки, обслуживания и численности);
- рассчитывать часовую, дневную и годовую производительность труда;

владеть

- методами проведения фотографии рабочего времени и хронометража при изучении затрат рабочего времени.

15.1. Сущность и основные элементы организации труда

В основе деятельности и развития предприятия лежит труд человека (работника, исполнителя), без которого не могут быть реализованы процессы, сопровождающие производство продукции.

Под **организацией труда** в общем смысле понимается приведение трудовой деятельности в определенную систему, состоящую из набора элементов, к которым относятся: предмет труда (сырье, материалы и заготовки), средства труда (инструменты и оборудование), способ воздействия на предмет труда (технология производства), информация, необходимая для осуществления трудовой деятельности и собственно труд человека.

Связующим звеном в производственной деятельности предприятия является ***производственный процесс,*** состоящий из двух неразрывно связанных частей: технологического и трудового процессов. *Технологический процесс* непосредственно связан с превращением предмета труда в готовую продукцию на основе заранее разработанной технологии. *Трудовой процесс* — это действия исполнителей по реализации технологического процесса (затраты рабочего времени или живого труда).

Основными формами проявления трудового процесса являются затраты человеческой энергии (затраты живого труда), взаимодействие человека со средствами производства (предметами и средствами труда) и людей между собой. Каждое предприятие заинтересовано в повышении эффективности своей деятельности, что с точки зрения организации труда

предполагает повышение эффективности затрат живого труда в материальном производстве.

Сущность организации труда на предприятии — обеспечение рационального протекания трудового процесса и эффективного соединения людей и техники в производственном процессе с учетом характерных особенностей предприятия (отрасли промышленности).

Трудовой процесс осуществляется человеком, который трудится на протяжении определенного рабочего времени, на соответствующем рабочем месте. При этом для работника устанавливается мера (норма) труда, позволяющая установить ему плановые объемы выпуска продукции и определить ориентиры для оценки достигнутых результатов труда, что в свою очередь позволяет установить критерии вознаграждения труда на основе принятой на предприятии системы и формы оплаты труда (рис. 15.1).

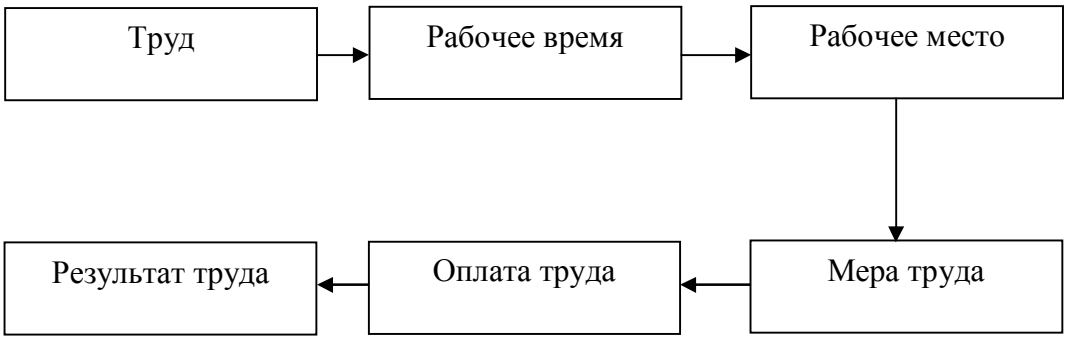


Рис. 15.1. **Сущность организации труда на предприятии**

Основная цель организации труда на предприятии — рациональное построение трудового процесса для достижения высокой результативности (производительности) труда. Рациональной считают такую организацию труда, которая основывается на достижениях науки и передовом опыте и позволяет наилучшим образом соединить людей и технику в производственном процессе.

Реализация поставленной цели обеспечивается решением трех групп задач: экономических, психофизиологических и социальных.

Экономические задачи состоят *в* обеспечении эффективного использования материальных и трудовых ресурсов, повышении качества работ, снижении материальных издержек при производстве продукции, повышении производительности труда и т.д.

Психофизиологические задачи предусматривают создание условий для сохранения здоровья и работоспособности персонала предприятия.

Социальные задачи включают вопросы рационального использования трудового потенциала предприятия, повышения содержательности и привлекательности труда, развития творческой инициативы трудящихся.

В деятельности предприятия организация труда занимает важнейшее место, поскольку не требует больших финансовых вложений и способствует повышению производительности труда, а в целом — конкурентоспособности

предприятия.



Рис. 15.2. **Система элементов организации труда**

Организация труда — это область, в которой, в принципе, можно достичь самого большого повышения производительности труда при минимальных капиталовложениях.

Значение организации труда вытекает из содержания решаемых ею задач, которые выступают как средство предотвращения возможных несоответствий между уровнем развития техники и технологии производства, с одной стороны, и уровнем организации труда — с другой. Организация трудового процесса предполагает осуществление комплекса мер, вытекающих из системы элементов организации труда, часть из которых представлена на рис. 15.2.

Система элементов организации труда представляет собой, с одной стороны, порядок построения трудового процесса (функционирование и взаимодействие работников и средств производства), а с другой стороны — порядок осуществления трудового процесса (деятельность по созданию, совершенствованию и управлению системой).

Краткая характеристика основных элементов организации труда представлена в табл. 15.1.

Таблица 15.1

Основные элементы организации труда на предприятии

Наименование элемента	Характеристика элемента
Разделение и кооперация труда	Разграничение деятельности работающих в процессе совместного труда, их специализация на выполнение части совместной работы (разделение труда) и объединение работников для планомерного совместного участия во взаимосвязанных трудовых процессах (кооперация труда). Разделение труда является базовым элементом всей системы организации труда на предприятии. Другие элементы организации труда являются производными от разделения труда
Организация рабочих мест, их оснащение и обслуживание	Эффективное использование производственной площади и оборудования на основе рационального оснащения и планировки рабочего места, обеспечения его бесперебойного обслуживания материалами и энергоресурсами, создания работникам безопасных и комфортных условий труда
Установление рациональных приемов и методов труда	Установление способа осуществления работниками трудового процесса, обусловленного составом приемов и трудовых движений, обеспечивающих наиболее благоприятное сочетание умственной и физической энергии человека, оптимальный режим труда и отдыха
Персонал предприятия и его квалификация	Рациональное использование трудовых ресурсов за счет правильного подбора и расстановки работников необходимой квалификации, подготовки и переподготовки кадров
Изучение и проектирование трудовых процессов	Обеспечение эффективного построения трудового процесса и использования производственных возможностей рабочих мест на основе выявления и устранения внутрисменных потерь рабочего времени при работе исполнителей и оборудования
Техническое нормирование труда	Установление технически обоснованных норм труда для работников, разработанных с учетом оптимального использования оборудования, рабочего времени исполнителей и психофизиологических нормативов
Оплата и стимулирование труда	Определение системы, формы и критериев оплаты и стимулирования труда различных категорий персонала
Охрана труда и дисциплина труда	Разработка системы мер по сохранению жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности с обязательным для всех работников подчинением правилам поведения при осуществлении производственного процесса
Производительность труда	Определение эффективности затрат труда в материальном производстве, измеряемого объемом произведенной продукции (выполненных работ, оказанных услуг) на одного среднесписочного работника

В рамках указанных элементов организации труда в практике деятельности предприятия предполагается следующий *порядок построения трудового процесса:*

1) установление перечня производственных операций в последовательности, соответствующей технологии производства;
2) осуществление разделения всех видов работ между работниками различной квалификации и установление между ними системы взаимодействия (разделение и кооперация труда);
3) подбор и расстановка работников необходимой квалификации и распределение среди них обязанностей, подготовка и пере подготовка кадров;
4) установление и использование рациональных приемов и методов труда;
5) организация, оснащение и бесперебойное обслуживание рабочих мест сырьем, энергией и вспомогательными работами;
6) создание безопасных и благоприятных условий труда, регламентация режима труда и отдыха;
7) поддержание необходимого уровня дисциплины труда;
8) установление работникам меры (нормы) труда;
9) применение конкретных систем и форм оплаты труда, установление материальных и моральных стимулов к труду;
10) выявление нерациональных затрат рабочего времени и совершенствование трудовых процессов на основе научной организации труда;
11) планирование и анализ показателей по труду (производительности труда);
12) создание системы социальной защиты работником (в связи с потерей трудоспособности из-за вредных условий труда или получения производственной травмы, выходом на пенсию и т.п.).

Таким образом, организация труда на предприятии представляет собой систему производственных связей работников со средствами производства и друг с другом, обеспечивающую рациональный порядок осуществления трудового процесса, направленный на эффективное соединение людей и техники в производственном процессе, создание условий для достижения высокой результативности труда, сохранения здоровья и развития инициативы трудящихся.

Концепция организации труда строится на комплексном социотехническом подходе и на научных принципах организации труда. *Социотехиический подход* основан на использовании достижений всех ранее разработанных экономических теорий, учете специфики технической стороны трудовой деятельности и ее социальных аспектов.

Основатель современного менеджмента Ф. Тейлор еще в начале XX в. использовал понятие, заключающееся в том, что «управление — это подлинная наука, опирающаяся на точно определенные законы, правила и принципы». Тейлор предложил научную систему знаний о законах

рациональной организации труда, составными элементами которой являются математический способ исчисления себестоимости, дифференциальная система оплаты труда, метод изучения времени и движений, способ рационализации трудовых приемов и др. Из предложенных Тейлором научных принципов организации труда важнейший заключается в научном исследовании каждого отдельного вида трудовой деятельности. Использование научных методов при исследовании и проектировании трудовых процессов является основным инструментом обеспечения высокой результативности труда.

Для современного производства совершенствование техники и технологии требует соответствующего изменения или совершенствования организации труда. ***Научная организация труда*** (НОТ) предусматривает научный анализ трудовых процессов и условий их применения перед практическим внедрением организационных мероприятий, а сами эти мероприятия базируются па достижениях современной науки и передовой практики.

Научные принципы используются при решении поставленных задач организации труда и предполагают:

- разделение и улучшение кооперации труда на основе целесообразного расчленения производственного процесса;
- повышение квалификации рабочих, их рациональный подбор и расстановку;
- совершенствование трудовых процессов путем разработки и внедрения рациональных методов и приемов труда;
- улучшение обслуживания рабочих мест на основе регламентирования каждой функции обслуживания;
- внедрение эффективных форм коллективной работы, развитие многоагрегатного обслуживания и совмещения профессий;
- совершенствование нормирования труда на основе использования резервов, снижения затрат труда и рациональных режимов работы оборудования;
- обмен опытом и распространение передовых методов труда;
- введение рациональных графиков работы, режимов труда и отдыха на производстве, создание благоприятных и безопасных условий труда.

В целом научный подход к организации труда позволяет наилучшим образом соединять людей и технику в производственном процессе, снижать трудоемкость работ и повышать производительность труда. Научная организация труда основывается на рекомендациях экономики и социологии труда, экономики отрасли, а также на требованиях трудового права, технических нормах промышленной санитарии и охраны труда, эргономике и производственной эстетике.

15.2. Рабочее время и его классификация

Рациональная организация труда на предприятии, прежде всего, основывается на рациональном (оптимальном) использовании времени работы персонала и оборудования. Трудовой процесс как часть производственного процесса осуществляется исполнителями на протяжении рабочего времени, продолжительность которого определяется трудовым законодательством и зависит от многих факторов: непрерывности протекания производственных процессов, воздействием на человека внешней среды и др.

При изучении протекания трудового процесса необходимо решить **задачи** по выявлению структуры затрат рабочего времени и определению эффективности использования рабочего времени работника (исполнителя) и оборудования. Для этого используется классификация затрат рабочего времени, которая основывается на выделении двух основных категорий затрат рабочего времени - времени осуществления производственного процесса (времени работы исполнителя, оборудования) и времени перерывов.

Классификация затрат рабочего времени исполнителя. Классификация затрат рабочего времени исполнителя занимает определяющее место при установлении структуры затрат рабочего времени (рис. 15.3).

Под термином ***рабочее время*** понимается установленная законодательством продолжительность рабочего дня (рабочей недели). Действующим трудовым законодательством РФ установлена 40-часовая рабочая неделя.

Рабочее время исполнителя состоит из времени работы и времени перерывов. Человек трудится в течение рабочей смены, т.е. ***время смены*** ($T_{см}$) — это часть рабочего дня, в течение которою исполнитель выполняет заданную работу. Продолжительность смены зависит от специфики, сложности и вредности производства.

Время работы исполнителя подразделяется на время работы, предусмотренной и не предусмотренной производственным заданием.

Время работы по выполнению производственного задания $\left(\dot{O}_{çä}\right)$ — время, затраченное на подготовку и выполнение заданной работы, включающее подготовительно-заключительное, оперативное и время обслуживания рабочего места.

Подготовительно-заключительное время $\left(\dot{O}_{ïç}\right)$ — время на подготовку исполнителя и рабочего места к выполнению задания и на действия по его завершению (получение инструментов и техдокументации, наладка оборудования, снятие приспособлений и инструмента после выполнения работы, сдача выполненной работы и т.д.). Особенность подготовительно-заключительного времени состоит в том, что эта категория времени всегда затрачивается в начале и конце рабочей смены и не зависит от объема произведенной продукции (выполняемой работы) на протяжении смены.

Оперативное время ($T_{0П}$) — время, в течение которого выполняется производственная операция. Оно включает:

• *основное время ($T_о$)* — время на изменение формы, размера и свойств предмета труда (действия по качественному и количественному изменению предмета труда);

вспомогательное время ($T_в$) — время на выполнение действий, обеспечивающих основную работу исполнителя или оборудования (загрузка сырья, выгрузка готовой продукции, действия по управлению оборудованием, контроль технологического процесса).

По характеру участия исполнителя в выполнении задания в составе оперативного времени выделяется время:

- *ручной работы* без применения машин и механизмов;
- *машинно-ручной работы,* выполняемой при помощи механизмов при непосредственном участии исполнителя. Ручное время в машинных процессах подразделяется на перекрываемое и не перекрываемое время. *Перекрываемое* $(\grave{O}_{\grave{a}\ddot{i}})$ — это время основной, вспомогательной и работы по обслуживанию, выполняемой в период машинной (автоматической) работы оборудования, т.е. без его остановки. *Неперекрываемое* $(\grave{O}_{\grave{a}\dot{i}})$ — время выполнения вспомогательной и работы по обслуживанию при неработающем оборудовании;
- *наблюдения за работой оборудования,* которое может быть активным и пассивным. *Время активного наблюдения* — время, в течение которого исполнитель наблюдает за работой оборудования, ходом технологического процесса и вмешивается в ход производственного процесса для обеспечения заданных параметров. *Время пассивного наблюдения* — время, в течение которого у исполнителя нет необходимости в постоянном наблюдении за работой оборудования и ходом технологического процесса, но он осуществляет наблюдение из-за отсутствия другой работы.
- *Время обслуживания рабочего места* $(\grave{O}_{\dot{i}\,\acute{a}})$ — это затраты времени, связанные с уходом за оборудованием и поддержанием рабочего места в нормальном (рабочем) состоянии на протяжении смены. Время обслуживания рабочего места подразделяется на время:
- *технического обслуживания* $(\grave{O}_{\grave{o}\,\mathring{a}\tilde{o}})$ — время, необходимое для ухода за рабочим местом, оборудованием и инструментами в течение смены (смена оснастки, регулировка и переналадка оборудования в процессе работы, чистка и смазка оборудования, уборка отходов производства и т.п.);
- *организационного обслуживания* $(\grave{O}_{\dot{i}\,\eth\tilde{a}})$ — время, затрачиваемое

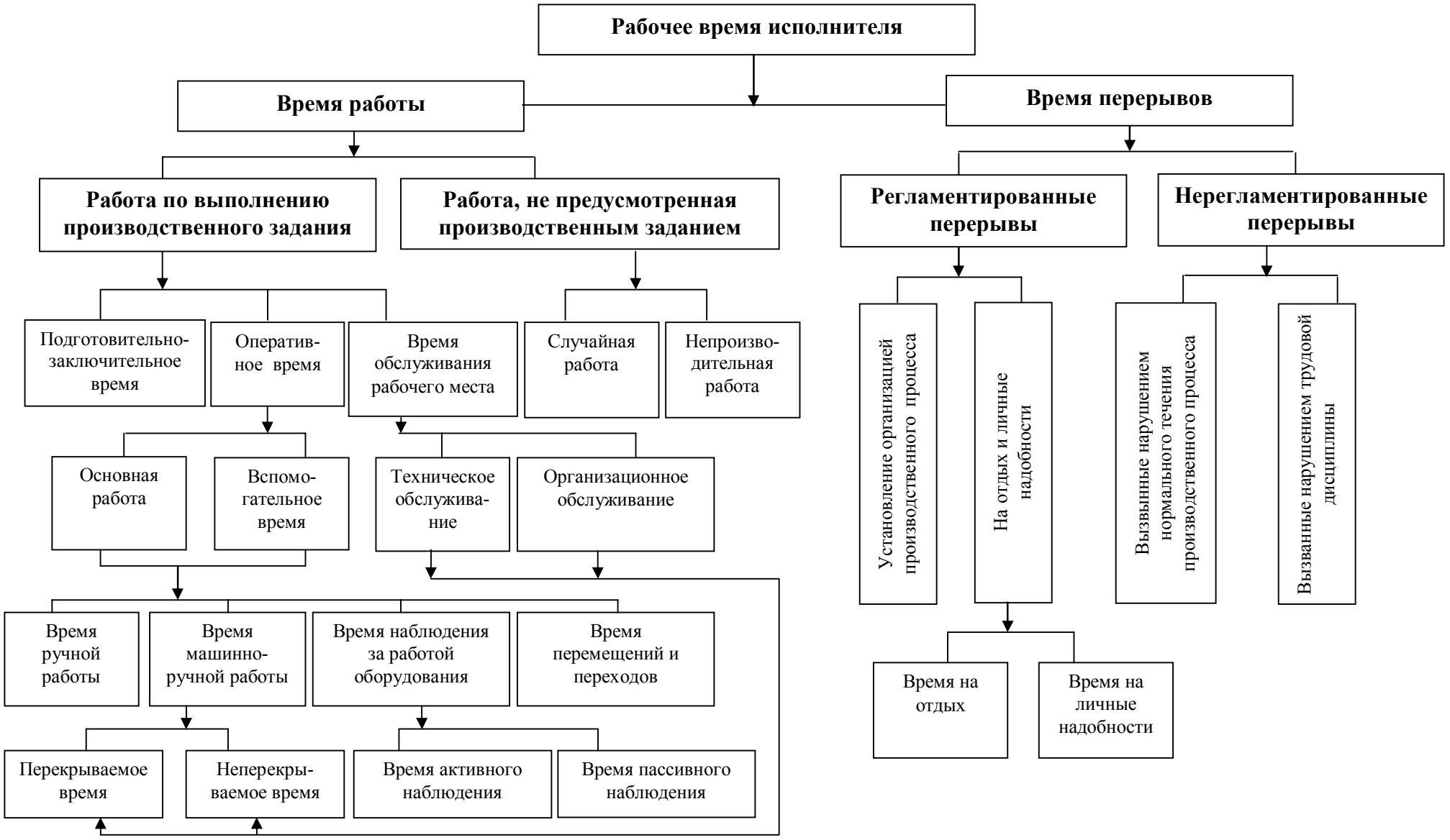


Рис. 15.3. Классификация затрат рабочего времени исполнителя.

на поддержание рабочего места в нормальном рабочем состоянии в течение смены (подготовка, прием, сдача, перемещение по рабочему месту заготовок, материалов и готовой продукции, а также уборка рабочего места на протяжении смены).

Время, не предусмотренное выполнением производственного задания $(T_{из})$ — время на выполнение случайной и непроизводительной работы. Оно включает:

• *время выполнения случайной работы* $(T_{ср})$ — затраты времени на выполнение работы, не предусмотренной заданием, но вызванной производственной необходимостью (транспортировка готовой продукции вместо вспомогательного рабочего, устранение последствий аварии и т.п.);

• *время выполнения непроизводительных работ* $(T_{ир})$ — затраты времени на выполнение работы, не дающей прироста продукции или улучшения ее качества (хождение за заготовками, ремонт оборудования вместо вспомогательного рабочего и т.п.). Причиной возникновения непроизводительной работы является недостаточная квалификация исполнителей или общие недостатки в организации производства.

• ***Время перерывов*** — период времени, когда исполнитель не принимает участия в работе, подразделяется на время регламентированных и нерегламентированных перерывов.

• *Время регламентированных перерывов* — время перерывов, установленное на предприятии нормативным актом (приказом, инструкцией и т.п.). Включает:

• *перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса* $(T_{ПТ})$ — время перерывов организационно-технического характера, обусловленных особенностями производственного процесса;

• *перерывы на отдых и личные надобности* $(T_{отл})$ — время, предоставленное исполнителям для отдыха и личных надобностей. *Время на отдых* — это перерывы, предоставляемые исполнителям в течение смены для поддержания работоспособности и профилактики утомляемости, а *время на личные надобности* — перерывы на личную гигиену и естественные надобности.

• *Время нерегламентированных перерывов* — это перерывы, обусловленные нарушением нормального течения производственного процесса, к которым относятся:

• перерывы, вызванные нарушением нормального течения производственного процесса $(T_{пит})$, к которым относятся несвоевременная подача материалов и сырья, перебои в подаче энергоисточников, неисправности оборудования и т.п.;

• перерывы, связанные с нарушением трудовой дисциплины $(Òïíä)$ - опоздание на работу, самовольная отлучка работника с рабочего места в течение смены, преждевременный уход с работы.

Классификация времени использования оборудования. Оборудование (машины, агрегаты) занимают существенное место в протекании производственного процесса, а классификация времени использования оборудования имеет свои особенности (рис. 15.4).

Время работы оборудования подразделяется на время работы оборудования при выполнении производственного задания и время работы оборудования, не предусмотренное выполнением производственного задания.

Время работы оборудования по выполнению производственного задания — время, в течение которого оборудование находится в рабочем состоянии. Эхо время определяется как сумма основного и вспомогательного времени работы оборудования в составе оперативного времени, включающего:

• *основное время* — время, в течение которого совершается процесс обработки предмета труда (изменение его размеров и свойств). Основное время может быть: машинным или аппаратным $(T_м)$ — это время автоматической работы оборудования, или машинно-ручным $(T_{мр})$ — время, в течение которого одно временно с машинной работой в процессе участвует исполнитель (присутствует ручной труд);

• *вспомогательное время* — время действий исполнителя по обеспечению основной работы оборудования (управление оборудованием).

К особенностям классификации времени использования оборудования относится деление основного машинного (аппаратного) времени на время:

• машинно-свободное (аппаратно-свободное) $(T_{мс})$ — время, в течение которого оборудование работает без участия человека;

• работы оборудования с вспомогательного времени и времени активного наблюдения.

Время работы оборудования, не предусмотренное выполнением производственного задания — это время выполнения непроизводительной и случайной работы, не приводящей к увеличению объема продукции.

Время перерывов — период, в течение которого оборудование не работает независимо от причины возникновения перерывов. Оно делится на время регламентированных и нерегламентированных перерывов.

Время регламентированных перерывов включает в свой состав:

• время занятости исполнителя обслуживанием оборудования $(T_{зо})$ — время бездействия оборудования при подготовке исполнителя и оборудования к работе, обслуживании рабочего места и сдаче готовой продукции. Данное время делится на время выполнения исполнителем

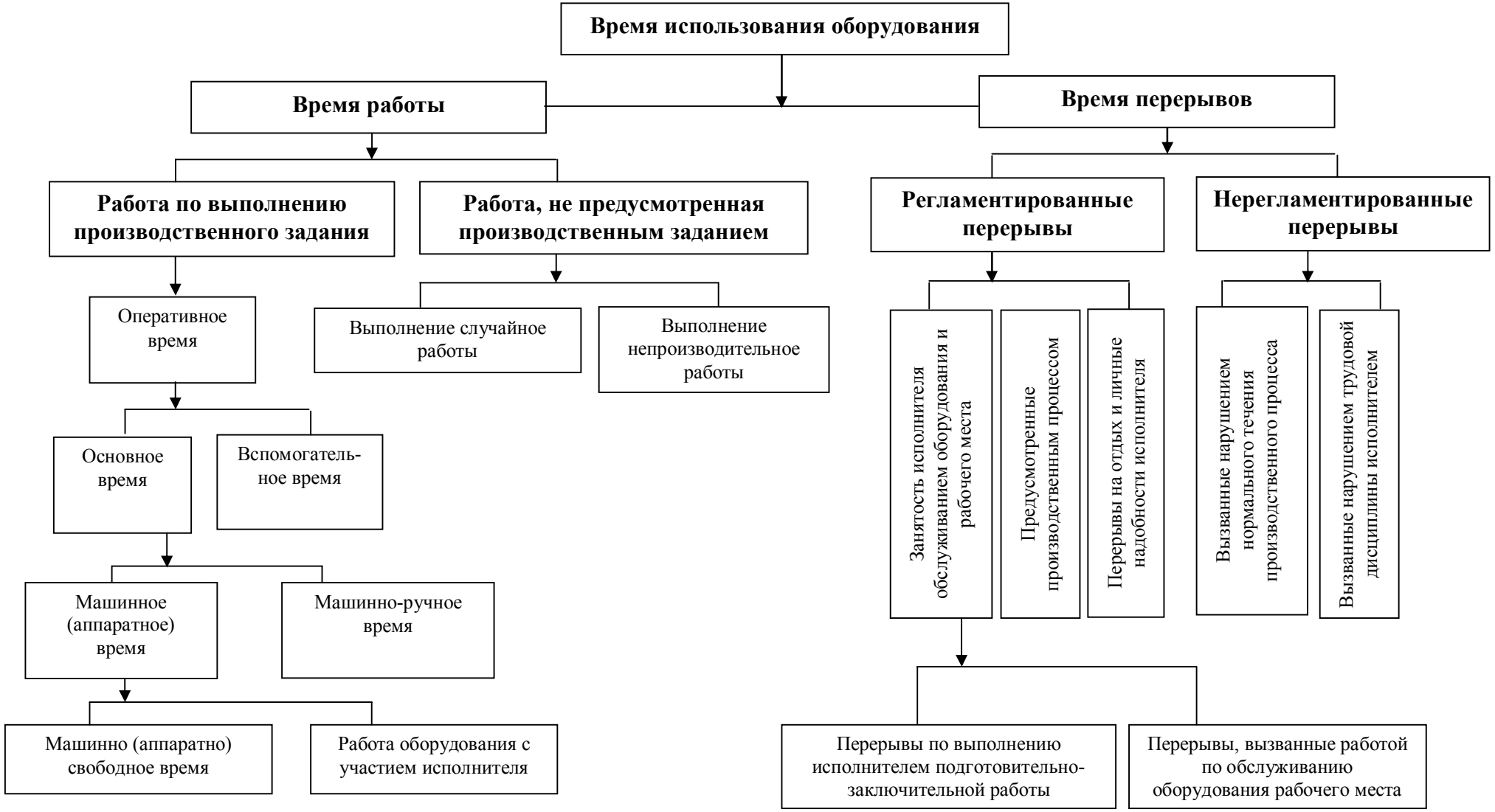


Рис. 15.4. Классификация времени использования оборудования.

подготовительно-заключительной работы и по организационному и техническому обслуживанию;

- время перерывов, предусмотренное производственным процессом $(T_{по})$ — перерывы в работе оборудования, связанные с ремонтом механизмов по графику, а также неустранимые технологические перерывы (например, связанные с занятостью исполнителя на обслуживании одного оборудования и с необходимостью обслуживать другое).

Время нерегламентированных перерывов включает:

• *время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса* $(T_{пн})$, в том числе в связи с отсутствием энергии и сырья, проведением внеплановых ремонтов и т.п.

• *время перерывов в работе оборудования, вызванных нарушением трудовой дисциплины исполнителями.*

Рассматриваемые классификации затрат рабочего времени позволяют выявить затраты рабочего времени, которые могут стать нормой и затраты времени, которые необходимо всегда исключать в ходе осуществления трудового процесса.

Нормируемые затраты времени непосредственно связаны с выполнением производственного задания и включаются в норму времени. К ним относится время работы и перерывов, в частности:

- подготовительно-заключительное время;
- оперативное (основное и вспомогательное) время;
- время обслуживания рабочего места;
- время перерывов, обусловленных технологией и организацией производственного процесса;
- время на отдых и личные надобности.

Ненормируемыми затратами времени являются потери времени по организационно-техническим причинам, вследствие нарушения трудовой дисциплины исполнителями и др.

15.3. Методы изучения затрат рабочего времени

Изучение затрат рабочего времени является важнейшим элементом организации труда, поскольку позволяет выявить внутрисменные потери рабочего времени и нерациональные его затраты, проверить производственные возможности каждого рабочего места.

Выделяются два основных метода изучения затрат рабочего времени: метод непосредственных замеров и метод моментных наблюдений (массовая фотография). Принципиальное отличие этих методов состоит в том, что методом непосредственных замеров измеряется продолжительность времени работы и перерывов, возникающих в течение смены, а методом моментных наблюдений — момент появления тех или иных затрат рабочего времени в соответствии с рассмотренной выше классификацией.

Методы изучения затрат рабочего времени классифицируются по

различным признакам (табл. 15.2).

Таблица 15.2

Классификация методов изучения затрат рабочего времени

Признак классификации	Разновидность метода	Характеристика метода
По методу наблюдений	1. Методы непосредственных замеров	Изучение длительности времени работы и перерывов на протяжении смены или ее части
	1.1. Метод сплошных (непрерывных) замеров	Изучение продолжительности затрат рабочего времени, возникающих на протяжении смены
	1.2. Метод периодических наблюдений	Одновременное наблюдение за достаточно большим числом исполнителей и оборудования (50—70 исполнителей и до 20 ед. оборудования), применяемое при групповой и маршрутной фотографии
	1.3. Метод выборочных замеров	Изучение продолжительности отдельных затрат рабочего времени, выполняемое при хронометраже и использовании метода моментных наблюдений
	2. Метод моментных наблюдений	Изучение возникновения (факта появления) затрат рабочего времени при неограниченном числе наблюдаемых объектов (исполнителей, оборудования, рабочих мест) путем обхода рабочих мест по определенному маршруту
По содержанию изучаемых затрат времени	1. Фотографии рабочего времени	Наблюдение и измерение всех возникающих затрат времени на протяжении смены (ее части)
	1.1. Фотография рабочего времени исполнителя	Наблюдение, проводимое для определения и анализа структуры рабочего времени исполнителей
	1.2. Фотография времени использования оборудования	Наблюдение для определения и анализа структуры времени использования оборудования
	1.3. Фотография производственного процесса	Одновременное наблюдение затрат рабочего времени исполнителя, времени использования оборудования и хода производственного процесса
	2. Хронометраж	Наблюдение и измерение длительности отельных повторяющихся элементов (частей) операций
	3. Фотохронометраж	Параллельное проведение фотографии и хронометража

Окончание табл. 15.2

Признак классификации	Разновидность метода	Характеристика метода
По объекту наблюдения	1. Индивидуальный	Наблюдение за работой одного рабочего (исполнителя) или одной единицей оборудования
	2. Групповой	Изучение работы нескольких исполнителей или агрегатов, при котором один наблюдатель может наблюдать за работой не более чем трех исполнителей
	3. Бригадный	Наблюдение за бригадой рабочих, связанных с выполнением технологических операций на одном рабочем месте
	4. Многостаночный	Наблюдение за работой исполнителя, занятого обслуживанием нескольких рабочих мел
	5. Маршрутный	Наблюдение за работой одного исполнителя, который перемещается по определенному маршруту, или за работой группы рабочих, расположенных далеко друг от друга, что заставляет наблюдателя обходить изучаемые рабочие места
По форме записи результатов наблюдения	1. Индексный	Форма записи с помощью индексов (условных обозначений) одновременно с цифровой формой записи
	2. Графический	Показатели затрат времени заносятся на листе в виде отрезков, длина которых в принятом масштабе соответствует продолжительности определенных элементов работы
	3. Фото-киносъемка	Определение затрат времени с помощью фото- и киносъемки при проведении массовой фотографии методом моментных наблюдений
По способу наблюдения	1. Визуальный	Наблюдение с помощью простейших приборов времени (часы, секундомер)
	2. С помощью приборов	Фиксирование начала и окончания отдельных элементов затрат рабочего времени с помощью приборов различного вида
	3. Самофотография	Фиксация затрат рабочего времени самим работающим

В приведенной классификации можно выделить некоторые **особенности,** состоящие в следующем:

• *при групповой фотографии* фиксирование текущего времени производится по каждому исполнителю отдельно. При числе исполнителей не более трех человек применяются методы непосредственных замеров, а при большом числе исполнителей целесообразно использовать метод моментных наблюдений;

• *при самофотографии* в карту наблюдений исполнитель, как правило, записывает перерывы в работе по организационно-техническим причинам, время случайной и непроизводительной работы с указанием их длительности. По результатам самофотографии исполнитель вносит свои предложения, направленные на устранение отмеченных перерывов и нерационального использования времени.

Самофотография может производиться двумя способами:

1) непрерывное наблюдение ведется работником в форме дневника, в котором исполнитель последовательно фиксирует выполненные работы и текущее время окончания каждой из них;

2) наблюдение ведется исполнителем с помощью наблюдательного листа, в котором заранее вписаны его основные функции (или функции, которые необходимо изучать). Исполнитель определяет величину фактических затрат времени по каждой основной функции, а также по дополнительным функциям в случае их возникновения.

Рассмотренные методы изучения затрат рабочего времени в практике работы предприятия позволяют проводить *целевые фотографии,* направленные на достижение конкретно поставленной цели. Это может быть связано с выявлением недостатков в подготовке производства, обслуживании рабочих мест и дисциплине труда и др.

На практике наибольшее распространение получил метод непосредственных замеров и две его разновидности: фотография рабочего времени и хронометраж.

Фотография рабочего времени.

Фотография рабочего времени (ФРВ) — метод изучения затрат рабочего времени, при котором фиксируется и изучается время работы и перерывов исполнителей и оборудования на протяжении смены или другого периода. С помощью ФРВ выявляются потери и нерациональные затраты рабочего времени, устанавливаются причины невыполнения норм рабочими.

Методика проведения ФРВ независимо от разновидности применяемого метода включает *четыре этапа:* подготовку к наблюдению, проведение наблюдений, обработку и анализ результатов наблюдений, разработку мероприятий по устранению причин потерь рабочего времени. Каждый этап включает ряд последовательно выполняемых операций (действий наблюдателя).

►На первом этапе:

1) *определяется объект наблюдения и цель проведения фото /рафии.* Объектом наблюдения может быть цех, участок, рабочие места, производственный процесс, оборудование, конкретные исполнители и бригады. Цель проведения ФРВ должна быть четко сформулирована и отражать существо предполагаемой фотографии, например:

- выявление структуры затрат рабочего времени исполнителя (группы исполнителей, бригады рабочих, однотипного оборудования и т.д.). Указанная цель относится к любой проводимой фотографии, поскольку в большинстве случаев является ее обязательной составляющей;

—выявление причины невыполнения установленных на пред приятии норм (например, нормы по обслуживанию агрегатом на конкретном производственном участке) и т.д.;

2) *конкретизируется метод изучения затрат рабочего времени по* классификационным признакам, приведенным в табл. 15.2.

Например: объект наблюдения — два рабочих, которые управляют однотипными агрегатами; цель наблюдения — выявление причин, влияющих на выполнение нормы обслуживания однотипных агрегатов. В этом случае для изучения затрат рабочего времени применяется: метод сплошных непрерывных замеров (по методу наблюдения), фотография производственного процесса (но содержанию изучаемых затрат времени), групповая фотография (по объекту наблюдения), цифровая и индексная (по форме записи результатов наблюдения), визуальная с помощью часок и секундомера (по способу наблюдения);

3) *определяется необходимое число наблюдений.* Применительно к фотографии, проводимой методом непосредственных замеров, число наблюдений должно составлять от 5 до 10 в зависимости от сходимости результатов;

4) осуществляется ознакомление наблюдателя с организацией рабочего места и технологией производства на объекте наблюдения. Это предполагает изучение технологии и организации производства на объекте наблюдения (по технологической инструкции, паспорту рабочего места и т.п.) и ознакомление с условиями работы на конкретном рабочем месте. На этой стадии необходимо разделить изучаемый процесс на составные части (операции и их элементы) и определить *фиксажные точки* — резко выраженные моменты начала и окончания операций или изучаемых категорий затрат времени. Помимо этого необходимо выбрать правильное место для нахождения наблюдателя, позволяющее наблюдать за всем происходящим на рабочем месте и не мешать работе исполнителей;

5) *подготавливается наблюдательный лист (фотокарта).* Наблюдательный лист может иметь различные формы и отражать отдельно изучаемые элементы затрат рабочего времени (пример — в табл. 15.3).

Таблица 153

Наблюдательный лист индивидуальной фотографии исполнителя

Предприятие:			**Цех:**			
			Участок:			**Смена:**
Дата:	**Наблюдаемый процесс:**					
Ф .И.О.	**Профессия:**	**Тарифный разряд:**	**Возраст:**		**Стаж работы:**	
№	**Наименование затрат рабочего времени**		**Текущее время, час-мин**		**Продол-житель-ность, мин**	**Индекс затрат времени**
			Начало	**Окончание**		
1	Приход на рабочее место		15-00	15-10	10	ПНД
2	Прием смены		15-10	15-20	10	ПЗ
3	Наладка станка		15-20	16-02	42	ОБ
4	Машинное время		16-02	17-05	63	ОП (М)
…	…		…	…	…	…
15	Поломка станка и его ремонт		18-24	18-50	26	ПНТ
15	Уборка рабочего места		18-50	19-00	10	ОБ (ОРГ)
…	…		…	..	…	…
21	Сдача смены		22-44	23-00	16	ПЗ

► **На втором этапе:**

1) *осуществляется информирование исполнителя о целях проводимой фотографии перед началом наблюдения.* Это делается для того, чтобы исполнитель знал о причинах нахождения постороннего лица на рабочем месте;

2) *выполняется наблюдение* — в течение всего периода наблюдения наблюдатель в наблюдательном листе записывает все действия наблюдаемого исполнителя (работу оборудования) в последовательности их возникновения и фиксирует по часам (секундомеру) текущее время начала и окончания каждого элемента выполняемой работы (табл. 15.3);

3) *фиксируются внешние факторы, воздействующие на работу наблюдаемого объекта* — наблюдатель отмечает те факторы, которые могут вызвать нарушение нормального течения производственного процесса либо негативно влияющие на него (несвоевременная подача полуфабрикатов, нарушение технологического режима работы оборудования и т.п.).

► На **третьем** этапе:

1) *определяется продолжительность элементов работы и перерывов, проставляются индексы категорий затрат рабочего времени.* При этом используются индексы, которые обозначают те или иные затраты рабочего времени в соответствие с классификацией затрат рабочего времени;

2) *2)составляется сводка одноименных затрат времени* путем объединения в группы элементов работы или перерывов, имеющих одинаковый индекс (табл. 15.4). Данная сводка дает сведения о

повторяемости отдельных элементов работы и перерывов, характеризует фактические затраты времени;

Таблица 15.1

Сводка одноименных затрат рабочего времени

№	Индекс затрат времени	Повторяемость затрат, ед.	Суммарная величина затрат, мин	Удельный вес затрат,%
1	ПЗ	2	26	5,4
2	ОП	11	346	72,05
3	ОБ	2	42	8,75
4	ОТЛ	1	30	6,3
5	ПНТ	2	26	5,4
6	ПНД	1	10	2,1
Итого:			480	100

3) *составляется фактический и нормативный балансы рабочего времени.*

Фактический баланс рабочего времени составляется по результатам проведенных наблюдений, в нем отражаются данные, полученные по результатам каждого проведенного наблюдения. *Нормативный (проектируемый) баланс рабочего времени* составляется путем исключения нерациональных затрат и прямых потерь рабочего времени (увеличения за счет этого оперативного времени). При составлении нормативного баланса в него включаются только нормируемые категории затрат рабочего времени и, соответственно, исключаются перерывы, обусловленные нарушением нормального технологического процесса и связанные с нарушением трудовой дисциплины. Указанные балансы целесообразно отобразить в одном сводном балансе (табл. 15.5).

Таблица 15.5

Сводный баланс рабочего времени (фактический и нормативный)

№	Затраты времени	Индекс затрат времени	Фактический баланс		Нормативный баланс	
			мин	%	мин	%
1	Подготовительно-заключительное время	ПЗ	26	5,4	15	3,1
2	Оперативная работа	ОП	346	72,05	411	85,6
3	Обслуживание рабочего места	ОБ	42	8,75	29	6,1
4	Отдых и личные надобности	ОТЛ	30	6,3	25	5,2
5	Простои по организационно-техническим причинам	ПНТ	26	5,4		
6	Простои в связи с нарушением трудовой дисциплины	ПНД	10	2,1		
Итого:			480	100	480	100

Сводный баланс наглядно демонстрирует недостатки (отклонения) в распределении рабочего времени на протяжении смены, устранение которых ведет к увеличению оперативного времени.

Оперативное время составляет основную долю в структуре затрат рабочего времени. При этом фактическое оперативное время устанавливается по результатам проведенных наблюдений, а оперативное нормируемое время $(T_{оп.н})$ ввиду сложности его нормирования определяется (рассчитывается) следующим образом:

• если на предприятии установлены основные нормы труда в абсолютном значении, то $T_{оп.н}$ определяется как разность между временем смены (временем наблюдения) и суммой известных норм времени: подготовительно-заключительного $(T_{пз.н})$, обслуживания рабочего места $(T_{об.н})$, а также на отдых и личные надобности $(T_{отл.н})$:

$$T_{оп.н} = T_{см} - (T_{пз.н} + T_{об.н} + T_{отл.н});$$

• если на предприятии заданы проектные нормативы измени (в % к оперативному нормативному времени), то $T_{оп.н}$ определяется по формуле

$$T_{оп.н} = (T_{см} - T_{пэ.н}) / (1 + (H_{об} + H_{отл}) / 100).$$

где $T_{пз.н}$ — норма подготовительно-заключительного времени, мин; $H_{об}, H_{отл}$ — нормативы времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности, % от $T_{оп.н}$

Исходя из значения $T_{оп.н}$ и принятых на предприятии нормативов времени, определяется продолжительность нормативной) времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности по формулам

$$T_{об.н} = T_{оп.н} \cdot H_{об} / 100; \; T_{отл.н} = T_{оп.н} \cdot H_{отл} / 100;$$

4) *выполняется анализ использования рабочего времени по фактическому и нормативному балансу рабочего времени.*

Анализ баланса рабочего времени позволяет установить, все ли затраты рабочего времени необходимы и рациональны при существующей организации труда, каковы потери рабочего времени и какие мероприятия необходимо осуществить в целях повышения производительности труда.

По фактическому балансу рассчитываются следующие показатели:

а) *коэффициент использования сменного (рабочего) времени:*

$$K_{исп} = (T_{пз} + T_{оп} + T_{об} + T_{отл}) / T_{см},$$

где $T_{отл}$ время на отдых и личные надобности, принимаемое в расчет. Если фактическое время по балансу меньше или равно нормативному времени, т.е. $T_{отл.ф} \le T_{отл.н}$, то в расчет принимается фактическое время. Если же

$T_{отл.ф} > T_{отл.н}$, то в расчет принимается нормативное время, мин;

б) *коэффициент потерь по организационно-техническим причинам:*

$$K_{пнт} = T_{пнт} / T_{см}$$

где $T_{пнт}$ — потери рабочего времени по организационно-техническим причинам, мин;

в) *коэффициент потерь рабочего времени, который зависит от исполнителя:*

$$K_{пнд} = T_{пнт} / T_{см},$$

где $T_{пнд}$ — потери рабочего времени в связи с нарушением трудовой дисциплины, мин;

г) *возможное повышение производительности труда* при условии устранения прямых потерь рабочего времени:

$$ПТ = \left(T_{пнт} + T_{пнд}\right) / T_{оп} \cdot 100\%$$

д) *максимальное возможное повышение производительности труда* (рассчитывается по данным фактического и нормативного баланса):

$$ПТ_{\max} = \left(T_{оп.н} - T_{оп}\right) / T_{оп} \cdot 100\%$$

Пример 15.1

На предприятии установлены следующие нормы и нормативы: $T_{пз} = 15$ мин, $T_{отл.н} = 25$ мин, $H_{об} = 7\%$, $H_{отл} = 6\%$.

Необходимо рассчитать показатели, характеризующие затраты времени (соответствующие коэффициенты) по результатам проведения фотографии рабочего времени исполнителя.

Расчет ведется по данным фактического и нормативного балансов рабочего времени (табл. 15.5):

$$K_{исп} = \left(26 + 346 + 42 + 25\right) / 480 = 0,91; \quad K_{пнт} = 26 / 480 = 0,054;$$

$$K_{пнд} = 10 / 480 = 0,021;$$

$$ПТ = \left(26 + 10\right) / 346 \cdot 100\% = 10,4\%; \quad ПТ_{\max} = \left(411 - 346\right) / 346 \cdot 100\% = 18,8\%$$

В рассматриваемом случае при расчете $K_{исп}$ принимается нормативное время $T_{отл.н}$, поскольку его значение меньше фактического (30 мин —см. табл. 15.5).

► **На четвертом этапе:**

Разрабатываются мероприятия по устранению причин потерь и нерационального использования рабочего времени на основе анализа полученной информации о структуре рабочего времени, фактического и нормативного балансов, а также иных данных, полученных или выявленных наблюдателем в ходе проведения наблюдений.

Разработка мероприятий осуществляется после проведения всех запланированных наблюдений. При этом полученные результаты можно свести в одной таблице, но с разбивкой показателей по каждому проведенному наблюдению.

Мероприятия по устранению причин потерь рабочего времени должны:

- быть направленными на устранение причин, вызывающих потери и лишние затраты рабочего времени с указанием ожидаемого их сокращения;
- предусматривать конкретные организационно-технические мероприятия, места и сроки их осуществления, ответственных исполнителей;
- включаться в планы по научной организации труда пред приятия с указанием ответственных исполнителей и сроков выполнения.

Разработанные организационно-технические мероприятии являются важнейшим результатом проведенных исследовании, определяют конкретные действия различных служб предприятия в плане совершенствования организации труда и могут быть основой для корректировки норм труда, улучшения организации рабочих мест, проведения мероприятий по повышению квалификации персонала.

Хронометраж.

Хронометраж — метод изучения затрат рабочего времени, проводимый для анализа приемов труда и определения длительности повторяющихся элементов отдельных операций (оперативной, подготовительно-заключительной, работы по обслуживанию рабочего места).

Основной целью хронометража является получение исходных данных для разработки нормативов и норм времени на отдельные операции (элементы операций) при осуществлении производственного процесса. В зависимости от цели исследования и характера выполняемой работы наблюдение при хронометраже может быть сплошным и выборочным.

В практике проведения различают несколько разновидностей хронометража:

• *непрерывный* — измерение по текущему времени всех элементов оперативной работы в порядке их выполнения. Применяется при длительности элементов операции более 10 сек;

• *выборочный* — измерение отдельных элементов операции (приемов труда) независимо от последовательности их выполнения. Применяется при длительности элементов операции, не превышающей 10 сек;

• *цикловой* — измерение длительности операций по группам приемов и движений, имеющих такую малую продолжительность (3—5 сек), при которой измерение времени их выполнения в отдельности невозможно. Малая продолжительность операций не

позволяет делать их визуальные замеры без объединения в группы, каждая из которых периодически повторяется в каждом цикле и в определенной последовательности.

Например, если операция имеет приемы труда а, б, в, то они могут быть объединены в три группы: а + б = А; а + в = Б; б + в = В. Далее определяется время выполнения каждой группы приемов (А, Б, В). На основании времени выполнения групп элементов устанавливается длительность каждого входящего в них элемента операции (приема).

Методика проведения хронометража включает в себя известные на примере проведения фотографии этапы: подготовку к наблюдению (хронометражу), проведение замеров, обработку

и анализ результатов хронометража. При этом существуют некоторые особенности. Рассмотрим их.

► На этапе подготовки к наблюдению:

1) *объектом хронометража* может быть производственная операция, выполняемая рабочим или группой исполнителей на рабочем месте, а также работа передового рабочего. Объект наблюдения уточняется в зависимости от цели хронометража, is частности:

— если хронометраж проводится для изучения передового опыта, то объектом исследования становятся исполнители, применяющие наиболее эффективные приемы и методы труда;

— если целью хронометража является установление или уточнение нормы времени, то объектом хронометража могут быть рабочие или бригады, производительность труда которых находится на уровне между средней производительностью и производительностью передовых рабочих;

— если целью хронометража является выявление причин невыполнения норм выработки, то наблюдение необходимо проводить за рабочими, не выполняющими эти нормы, а полученные результаты сравнить с нормативами и результатами хронометража у рабочих, перевыполняющих эти нормы;

2) *при изучении операции, подлежащей хронометражу,* необходимо расчленить ее на составные элементы и установить фиксажные точки.

Составные элементы операции — это комплексы приемов, действий и движений. При разделении операции выявляются технологическая последовательность выполнения каждого элемента и возможность устранения лишних приемов или ненужных элементов.

Фиксажные точки — резко выраженные (по звуку или зрительному восприятию) моменты начала и окончания каждого элемента операции (прикосновение руки к инструменту, кнопке либо звук удара при установке или снятии заготовки). Например, для операции «Установить оправку с гильзой» фиксажными точками являются: начало движения руки к оправке и отделение руки от шпинделя.

Если хронометраж проводится по текущему времени (при непрерывном

хронометраже), то фиксажная точка конца первого элемента является одновременно начальной точкой последующего элемента. При выборочном хронометраже для каждого элемента операции устанавливается начальная и конечная фиксажные точки. Для остальных элементов определяются только конечные фиксажные точки, которые являются начальными для следующих за ними элементов;

3) *число замеров при хронометраже* зависит от длительности изучаемых элементов операций, типа производства, а также от цели наблюдения и необходимой точности наблюдений. Один замер представляет собой фиксацию времени выполнения изучаемого элемента операции (определение затрат времени при одном наблюдении);

4) *необходимое число замеров при хронометраже* может быть определено с использованием методов математической статистики по формуле

$$\ddot{i} = \frac{\alpha^2 \cdot \left(\hat{E}_{\acute{o}} - 1\right)^2}{\tilde{n}^2 \cdot \left(\hat{E}_{\acute{o}} + 1\right)^2} \cdot 2500 + (3),$$

где n — число замеров при одном наблюдении. В случае, когда полученное значении n меньше 20, добавляется число 3, указанное в скобках; α — величина, учитывающая нормированное отклонение (вероятность), обычно принимается $\alpha = 2$; c — необходимая точность наблюдений, %. Точность наблюдений зависит от типа производства и устанавливается в следующих пределах: массовое производство: 3—5%; крупносерийное: 5—8%; серийное: 8—10%; мелкосерийное и единичное: 10—20%; $\hat{E}_{\acute{o}}$ — нормативный коэффициент устойчивости хроноряда, устанавливается для отдельных типов производств (табл. 15.6).

Таблица 15.6

Нормативные коэффициенты устойчивости хроноряда

Тин производства, длительность элемента операции, сек	Нормативный коэффициент устойчивости ряда			
	при машинной работе	при машинно-ручной работе	при наблюдении за работой оборудования	при ручной работе
Массовое:				
< 10	1,2	1,5	1,5	2,0
>10	1,1	1,2	1,3	1,5
Крупносерийное:				
< 10	1,2	1,6	1,8	2,3
> 10	1,1	1,3	1,5	1,7
Серийное:				
< 10	1,2	2,0	2,0	2,5
> 10	1,1	1,6	1,6	2,3

5) *число замеров при хронометраже* может быть установлено по табличным данным, составленным на основе вышеприведенной формулой определения числа замеров и ее модификаций зависимости (табл. 15.7).

Таблица 15.7

Число замеров при хронометраже

Нормативный коэффициент устойчивости хроноряда K_v	Точность наблюдений, %					
	3	5	8	10	15	20
	Число замеров					
1,1	6	4	4	3	3	-
1,2	12	7	5	4	4	-
1,3	22	10	6	5	5	-
1,4	35	14	7	6	5	3
1,5	45	19	9	7	6	4
1,6	60	22	11	8	6	5
1,7	75	27	13	10	7	5
1,8	91	33	16	И	8	5
2,0	125	45	22	14	10	6
2,3	174	63	25	14	11	7
2,5	205	75	30	21	14	8
3,0	278	100	40	25	3	10

6) *при подготовке наблюдательного листа (хронокарты)* указывается наименование и технические данные оборудования, применяемых инструментов и приспособлений, сведения об исполнителях и дается подробная характеристика рабочего места, организации его обслуживания, а также схема (чертеж, эскиз) узла агрегата или детали, по отношению к которым выполняется определенный элемент операции. В наблюдательном листе перед проведением наблюдений необходимо указать точное наименование операции, выполняемой исполнителем (табл. 15.8).

Таблица 15.

Данные хронометража на выполнение ручных элементов операций

Номер наблюдений														
1	2	3	4	5	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Продолжительность операции, сек (операция — обработка на фрезерном станке детали № 1)														
25	28	35	36	47	20	24	25	25	28	30	35	35	30	47
28	27	30	30	36	21	22	24	25	26	25	28	28	28	35

► **На этапе проведения наблюдений:**

1) *проводить хронометраж* следует через 50—60 мин после начала работы и за 1,5—2 часа до ее окончания с целью охвата периода смены со средним темпом работы;

2) *при проведении хронометража* фиксация продолжительности операции выполнятся с помощью секундомера или хронометра до достижения расчетного числа замеров. В процессе хронометража наблюдатель должен следить за последовательностью выполнения рабочим каждого элемента операции, отмечать все отклонения от нормального выполнения работы и возникающие задержки (фиксировать дефектные замеры), которые затем должны быть исключены при расчете продолжительности изучаемых элементов операции.

► **На этапе обработки и анализе полученных результатов:**

1) *определяется длительность отдельных элементов операции* по правилам проведения хронометража;

2) *исключаются дефектные замеры,* отметки о которых сделаны в хронометражной карте при расчете продолжительности изучаемых элементов операции;

3) *составляется ряд значений продолжительности элементов операции (хроноряд)* — хронометражные ряды ранжируются от минимального значения к максимальному, и подсчитывается повторяемость каждого значения;

4) *определяется фактический коэффициент устойчивости хронорядов* $\left(K_{y.\phi}\right)$ путем деления максимальной продолжительности $\left(t_{\max}\right)$ элемента в каждом ряду на минимальную величину $\left(t_{\min}\right)$:

$$K_{y.\phi} = t_{\max} / t_{\min}$$

5) *полученные результаты сравниваются с нормативными коэффициентами устойчивости хроноряда.* Если расчетный коэффициент устойчивости хроноряда меньше нормативного или равен ему, хроноряд считается устойчивым. Если указанное

условие не выполняется, разрешается исключить из хроноряда одно или два крайних значения, после чего определяют новое значение его коэффициента устойчивости, которое вновь сопоставляется с нормативным. Если после вторичной «очистки» хроноряда коэффициент устойчивости превышает нормативный, необходимо провести выборочный хронометраж того элемента операции, хроноряд длительности которого неустойчив;

6) *по устойчивому хроноряду определяется средняя продолжительность элемента операции,* величина которой используется в расчете нормативов и норм времени. Для этого по хронометражному ряду, признанному устойчивым, определяется среднеарифметическая продолжительность выполнения элемента операции $\left(\overline{X}\right)$ по формуле

$$\overline{X} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{\sum n_i}$$

где x_i — числовые значения (длительность) продолжительности операции, полученные в ходе проведения замеров, сек; n_i — повторяемость каждой длительности хронометражных замеров, ед.

Значение средней продолжительности операции $\overline{X}$ используется в дальнейшем как исходная величина при расчетах нормативов и норм труда, в частности, нормы выработки рабочего.

При анализе полученных результатов:

• полученные результаты оцениваются с точки зрения выявления лишних движений и действий, возможности их совмещения, устранения отдельных элементов операции;

• определяется возможность рационализации процесса выполнения операции за счет замены некоторых приемов более рациональными и менее утомительными приемами, а также перекрытия машинным временем отдельных элементов ручной работы;

• проектируется состав операции и продолжительность выполнения отдельных ее элементов.

Приведенная методика позволяет дать принципиальную оценку достоверности хронометражных наблюдений. При необходимости могут применяться иные методики оценки устойчивости хроноряда и достаточности проведенных исследований, основанные на законах математической статистики.

Пример 15.2

Рассматривается следующая производственная ситуация:

- *объект хронометража:* процесс установки детали № 1 на фрезерном станке и инструментальном цехе;

- *цель хронометража:* определить среднюю продолжительность установки детали № 1 на рабочий стол станка для уточнения нормы времени;

- *фиксажные точки:* движение рук рабочего в момент взятия детали со стеллажа до отрыва рук после закрепления детали на рабочем столе

станка;

- *разновидность применяемого хронометража:* непрерывный хронометраж (длительность процесса обработки детали № 1 > 10 сек).

Наблюдение проводилось за рабочим 5-го разряда, постоянно перевыполняющим действующие нормы времени. Результаты наблюдений приведены в табл. 15.8.

1. Определяем нормативный коэффициент устойчивости хроноряда на основании следующих данных: рассматриваемый процесс относится к серийному производству, выполняется ручная работа, длительность операций > 10 сек. Тогда K_y= 2,3 (из табл. 15.6).

2. Определяем необходимое число замеров при точности измерения 8%:

$$\ddot{i} = \frac{\alpha^2 \cdot \left(\hat{E}_{\acute{o}} - 1\right)^2}{\tilde{n}^2 \cdot \left(\hat{E}_{\acute{o}} + 1\right)^2} \cdot 2500 + (3) = \frac{2^2 \cdot (2{,}3 - 1)^2}{8^2 \cdot (2{,}3 + 1)^2} \cdot 2500 = \frac{6{,}76}{696{,}96} \cdot 2500 = 25$$

Число замеров, определенных из табл. 15.7, также равно значению 25 (при K_y = 2,3 и точности наблюдений 8%).

В рассматриваемом примере по факту было произведено 30 наблюдений, что соответствовало плановому заданию рабочего.

3. Составляем упорядоченный хронометражный ряд путем ранжирования полученных значений по каждому замеру от минимального значения к максимальному, а также подсчитываем повторяемость каждого значения (табл. 15.9).

Таблица 15.9

Упорядоченный хронометражный ряд

Числовые значения, сек	20	21	22	24	25	26	27	28	30	35	36	47
Повторяемость, ед.	1	1	1	2	5	1	1	6	4	4	2	2

4. Определяем фактический коэффициент устойчивости хроноряда:

$$K_{y.\phi} = t_{\max} / t_{\min} = 47 / 0 = 2{,}35$$

Фактический коэффициент устойчивости хроноряда больше нормативного (2,35 > 2,3), поэтому хроноряд считается неустойчивым. В этом случае из хроноряда исключается по одному крайнему числовому значению длительности операций (значения 47 и 20), после чего вновь рассчитывается фактический коэффициент устойчивости хроноряда:

$$\hat{E}_{\acute{o}.\hat{o}} = t_{\max} / t_{\min} = 36 / 21 = 1{,}71$$

Полученное значение меньше нормативного (1,71 < 2,3), такой хроноряд признается устойчивым.

5. Определяем среднюю продолжительность операции но устойчивому

хропоряду:

$$\overline{X} = \frac{21 + 22 + 24 \cdot 2 + 25 \cdot 5 + 26 + 27 + 28 \cdot 6 + 30 \cdot 4 + 35 \cdot 4 + 36 \cdot 2}{1 + 1 + 2 + 5 + 1 + 1 + 6 + 4 + 2} = 769 = 28,48 \; cek \; .$$

Полученное значение средней продолжительности операции $\overline{\tilde{O}}$ используется как исходная величина для уточнения нормы времени на выполнение операции по установке детали № 1 на рабочем столе фрезерного станка.

Метод моментных наблюдений.

Метод моментных наблюдений (ММН) — изучение затрат рабочего времени на основе выборочных наблюдений, проводимых в случайно выбранные моменты по большой группе объектов путем обхода рабочих мест по определенному маршруту.

Метод моментных наблюдений является статистическим способом получения средних данных о фактической загруженности исполнителя и оборудования и основан на применении теории вероятности, в частности, правил статистики для выборочных исследований.

Наблюдения проводятся при соблюдении следующих условий:

—наблюдения тех или иных затрат рабочего времени должны быть случайными и одинаково возможными;

—количество наблюдений должно быть достаточно большим, чтобы характеризовать наблюдаемое явление в целом.

Основными целями ММН являются:

• установление и изучение структуры рабочего времени производственного подразделения или отдельного рабочего места (исполнителя, оборудования) при любом количестве наблюдаемых объектов;

• изучение отдельных категорий затрат рабочего времени, которые необходимо исключать при совершенствовании структуры затрат рабочего времени (например, потери рабочего времени в связи с нарушением трудовой дисциплины, нарушением нормального течения производственного процесса и т.д.).

Использованием метода моментных наблюдений решаются задачи:

• установления удельного веса и абсолютных значений раз личных элементов затрат рабочего времени;

• определения степени загруженности исполнителей и оборудования;

• изучения потерь рабочего времени руководителей, специалистов и служащих.

Преимущества ММН — простота, относительно небольшая трудоемкость, возможность изучать большую группу исполните лей или оборудования одним наблюдателем. Кроме этого, к достоинствам ММН относится тот фактор, что результаты моментных наблюдений не станут менее достоверными, если наблюдения будут прерваны, а затем продолжены через какое-то время. Недостатки ММН — получение усредненных данных о затратах рабочего времени и недостаточно полной картины о причинах потерь времени, поскольку у наблюдателя нет возможности оценить течение

производственного процесса на протяжении определенного периода времени.

Методика проведения исследований методом моментных наблюдений включает этапы, соответствующие проведению фотографии методом непосредственных замеров, но по существу содержание этапов может различаться. Главное отличие методики проведения ММН состоит в том, что моментные наблюдения проводятся путем обходов по заранее разработанному маршруту (маршрутам) на участке, где расположены рабочие места исполнителей и оборудование.

При использовании ММН *необходимое количество наблюдений* определяется по формуле

$$M = \frac{\alpha^2 \cdot (1 - K)}{c^2 \cdot K}$$

где M — число моментных наблюдений или число замеров за единицу наблюдения, обеспечивающее достаточную достоверность результатов, ед.; K — доля исследуемой категории затрат в общих затратах рабочего времени. Принимается по данным ранее проведенных наблюдений или ориентировочно, доли ед.; c — допустимая относительная ошибка наблюдений, которая принимается в зависимости от типа производства на рабочем месте, обычно в диапазоне 5—8% (0,05—0,08); доли ед.; α — коэффициент, учитывающий принятую вероятность невыхода ошибки наблюдения за установленные пределы. Для стабильного производства (устойчивый технологический процесс и многократная повторяемость затрат рабочего времен) $\alpha = 2$, для нестабильного производства (единичное и мелкосерийное производство) $\alpha = 3$.

Например, необходимое количество наблюдений для изучения структуры затрат рабочего времени работы комплексной бригады, обслуживающей агрегаты в стабильном производстве, составит:

$$M = \frac{2^2 \cdot (1 - 0{,}87)}{0{,}05^2 \cdot 0{,}87} = 240$$

где К = 0,87 — доля исследуемой категории для изучения структуры фонда затрат рабочего времени бригадой. Принимается в виде коэффициента использования сменного времени (из опыта проведенных фотографий рабочего времени).

Маршрут наблюдения должен быть коротким, по возможности исключать холостые переходы и давать возможность поочередно наблюдать за рабочими и оборудованием с заранее выбранных *фиксажных пунктов* (мест, где производится фиксация затрат рабочего времени). Продолжительность одного обхода $(T_{обх})$ может быть определена непосредственными замерами на объекте наблюдения.

После определения маршрута и его продолжительности составляется *график обходов* в зависимости от времени начала проведения наблюдений и количества рабочих смен, в течение которых необходимо провести все наблюдения. Правильный выбор времени начала наблюдений очень важен,

поскольку необходимо учитывать, что фиксация затрат рабочего времени должна быть случайной и одинаково возможной.

Например, если известно, что время обхода равно 20 мин, то за один час можно совершить 3 обхода. Если делать обходы подряд, то они будут повторяться в заранее известной последовательности через равные промежутки времени, что лишит наблюдения элемента случайности.

На производстве взаимосвязь между рабочими местами часто не подчиняется определенному ритму и носит случайный характер. Поэтому можно произвольно выбирать время начала обхода в пределах данного часа, совершая лишь намеченное количество обходов в час и за смену. Время начала обхода может быть определено с помощью *таблицы случайных чисел.*

Например:

- выписывается любая колонка случайных чисел (допустим, 8,6, 5, 7 и т.д.);
- число 8 принимается за время начала первого обхода (8 — это восьмая минута смены);
- время окончания первого обхода определяется суммой времени начала обхода и продолжительности одного обхода $(8 + T_{обх})$;
- - определяется время начала второго обхода, для чего ко времени окончания первого обхода прибавляется новое случайное число $(8 + T_{обх} + 6)$, и т.д.

При большом числе изучаемых объектов, расположенных на значительной производственной площади, устанавливается несколько маршрутов наблюдения и для каждого определяется время начала обхода. Случайность появления наблюдателя может быть обеспечена за счет выбора номера маршрута наблюдения *лотерейным способом.*

Например, при трех маршрутах устанавливается следующий порядок их обхода:

- номера обходов: 1, 2, 3 и т.д.;
- номера маршрутов: 1, 2, 3; 2, 3, 1; 3, 1, 2 и т.д.

В этом случае обходы можно выполнять подряд и момент начала обходов определяется исходя из времени одного обхода всех маршрутов.

Количество обходов $(N_{обх})$ определяется делением общего количества моментных наблюдений *(M)* на число изучаемых объектов (*n*):

$$N_{обх} = M / n$$

Например, если время обходов всех маршрутов составляет: $T_{обх} = 20$ мин, то начинать обходы следует с интервалом 20 мин. То есть, за смену можно совершить 24 обхода (480/20). При этом случайность момента подхода наблюдателя к каждому рабочему месту обеспечивается вероятностью выбора номера маршрута. Если исследуется 21 рабочее место *(n* = 21), то при М = 240 необходимо совершить не менее 12 обходов (240/21). Таким образом, в течение одной смены одним наблюдателем можно изучить фонд рабочего времени производственной бригады, обслуживающей 21 агрегат на

большой площади, что невозможно сделать при использовании метода непосредственных замеров.

►**При проведении** наблюдений с помощью ММН наблюдатель последовательно переходит от одного рабочего места к другому и в каждом фиксажном пункте отмечает то, что происходит на рабочем месте. При этом необходимо соблюдать следующие правила:

1)обходы маршрутов проводятся по установленному графику обходов, при этом каждый обход должен начинаться точно в установленное время и необходимо строго выполнять предусмотренное количество обходов (в смену);

2)во время обхода наблюдатель перемещается равномерным шагом, не ускоряя и не замедляя ходьбы;

3)регистрация происходящего на рабочем месте осуществляется наблюдателем только на фиксажном пункте, а не с другого места.

Регистрация моментов может осуществляться разными способами.

1. Если целью наблюдения является детализация затрат рабочего времени по каждому рабочему месту (исполнителям и оборудованию), то используется *индексная система обозначений.* Система индексов является достаточно универсальной и на ее основе можно детализировать различные затраты рабочего времени.

Например: МС — машинно-свободное время работы агрегата без участия человека; $МИ_0$ — время работы агрегата с участием основного рабочего; $ПО_О$ и $ПО_В$ — время простоев оборудования во время его обслуживания основными или вспомогательными рабочими; $ОБ_{ОМ}$ — время обслуживания агрегата основным рабочим в период машинной работы (перекрываемое машинное время); ПН — простои агрегата (табл. 15.10).

Таблица 15.10

Наблюдательный лист фотографии рабочего места

Дата наблюдений:	**Смена:**		**Наблюдатель**
Маршруты и объекты наблюдений	**Номера обходов**		
	1	**2**	**3**
	Чередование маршрутов		
	1,2,3	**2,3,1**	**3,1,2**
Время начала обхода	**8.00**	**8.40**	**9.20**
Маршрут 1			
Агрегат 1	МС	МС	МС
Агрегат 2	МС	$МИ_0$	$ПО_О$
Агрегат 3 и т.д.	$МИ_0$	$ПО_0$	$ПО_В$
Маршрут 2			
Агрегат 7	$ОБ_{ОМ}$	ПН	ПО
Агрегат 8	МС	МС	$МИ_О$
Агрегат 9 и т.д.	МС	МИ	$ОБ_{ОМ}$
Маршрут 3			
Агрегат 13	$МИ_0$	$МИ_0$	МС
Агрегат 14	ПН	ПН	ПН
Агрегат 15 и т.д.	МС	$ПО_0$	$МИ_О$
время окончания обхода	8,39	9,18	9,59

2. Если целью наблюдений является получение представления о фонде рабочего времени и нет необходимости в детализации затрат рабочего времени по исполнителям (оборудованию), то регистрация моментов наблюдения может осуществляться путем *нанесения точек и линий* по каждому виду затрат рабочего времени.

Это осуществляется следующим образом: первые четыре отметки наносятся точками, образующими контур (: :). Следующие отметки наносятся линиями по вертикали, горизонтали и диагонали, образующими квадрат (☒) . Четыре точки и шесть линий в сумме составляют 10 моментов. Форма наблюдательного листа и пример его заполнения с помощью точек и линий представлены в табл. 15.11.

Таблица 15.11

Наблюдательный лист фотографии работы исполнителя

№	Затраты времени	Результаты наблюдений	Всего моментов	% к итогу
1	Подготовительно-заключительная работа	☒	10	5,0
2	Оперативная работа	☒☒☒☒☒☒ ☒☒☒☒☒☒ ⧄	129	64,2
3	Обслуживание рабочего места	☒☒..	22	10,9
4	Отдых и личные надобности	☒⧄	19	9,5
5	Простои по организационно-техническим причинам	☒..	12	6,0
6	Время случайной работы	⧄	9	4,4
Итого:			201	100

► При обработке и анализе полученных результатов:

1) *определяется и суммируется количество моментов* по каждому наблюдаемому элементу затрат рабочего времени и определяется их удельный вес (в процентах) в общей сумме моментов (отношение моментов по каждой категории затрат к общему количеству зарегистрированных моментов);

2) *осуществляется переход от процентов к минутам через «цену процента»* — сотую часть продолжительности смены:

$$T_{мин} = T_{см} / 100 \cdot M\%,$$

где *M%* — процентное отношение моментов каждого элемента затрат времени к общему числу зафиксированных моментов, *%*.

Например, по данным, приведенным в табл. 15.11, за время наблюдений зафиксирован 201 момент различных затрат рабочего времени, в том числе:

—129 моментов оперативной работы, что составляет 64,2% (129/201 • 100) или 308 мин (64,2 • 4,8), где 4,8 мин - цена процента при 8-часовой рабочей смене (480/100);
—22 момента обслуживания рабочего места (10,9%) или 52 мин (10,9-4,8) и т.д.;

3) *составляется фактический баланс рабочего времени в минутах* (табл. 15.12), а затем нормативный и сводный балансы рабочего времени в порядке, предусмотренном при проведении ФРВ

4) *выполняется анализ полученных данных.* На этом этапе выполняется анализ использования рабочего времени, предусмотренный при проведении ФРВ (расчет различных коэффициентов).

Таблица 15.12

Фактический баланс рабочего времени

№	Затраты времени	Индекс затрат	Результаты наблюдений		Баланс рабочего времени, мин
			Сумма моментов	%	
1	Подготовительно-заключительная работа	ПЗ	10	5,0	24
2	Оперативная работа	ОП	129	64,2	308
3	Обслуживание рабочего места	ОБ	22	10,9	52
4	Отдых и личные надобности	ОТЛ	19	9,5	46
5	Простои по организационно-техническим причинам	ПНТ	12	6,0	29
6	Время случайной работы	СР	9	4,4	21
	Итого:	СМ	201	100	480

► **На заключительном этапе** проведения наблюдений с помощью ММН *выполняется критическая оценка состояния фондов рабочего времени исполнителей и оборудования и разрабатываются мероприятия, направленные на достижение поставленной цели наблюдений.*

При этом необходимо учитывать, что по результатам проведенных наблюдений анализируется, как правило, структура затрат рабочего времени большой группы рабочих мест на больших производственных площадях. Это позволяет в комплексе оценивать состояние организации труда на участке либо в цехе и разрабатывать соответствующие организационно-технические мероприятия.

15.4. Техническое нормирование труда
15.4.1. Нормы труда и их характеристика

Основные понятия нормирования труда. В практике деятельности предприятия нормирование труда является мероприятием по оценке количества труда, которое должно быть реализовано в рамках заданного производственного процесса (технологии). ***Нормирование труда*** представляет собой процесс установления меры труда или обоснованных норм затрат рабочего времени на выполнение различных работ.

Нормирование труда предусматривает установление норм и нормативов. ***Норма труда*** — это производственное задание[1], которое должен выполнить исполнитель в течение установленной продолжительности рабочего времени. ***Нормативы*** — это исходные регламентированные величины для расчета продолжительности выполнения отдельных элементов работы и установления норм. Нормативы используются для расчета продолжительности выполнения отдельных элементов работы и необходимой численности работников в конкретных организационно-технических условиях производства.

Под термином ***техническое нормирование*** понимается определение времени выполнения работы на основе установленного технологического процесса при рациональной организации труда или установление норм технически обоснованных расходов различных производственных ресурсов. Особенности производственных процессов в различных отраслях промышленности определяются работой агрегатов, а также работой исполнителя в сложных (опасных, вредных) условиях, что обуславливает особые требования к эффективности использования рабочего времени и охране труда.

Таким образом, применительно к промышленности ***технические нормы труда*** — это нормы, разработанные с учетом оптимального использования оборудования, рабочего времени исполнителей и психофизиологических нормативов. Технически обоснованные нормы должны быть динамичными, изменяться в зависимости от организационно-технических условий производства и разрабатываться с учетом:

- технических, экономических и психофизиологических факторов;
- передовых технических и организационных решений, применимых на данном рабочем месте (обеспечении минимальных затрат при нормальных условиях труда).

Основной целью нормирования труда является обеспечение эффективного использования производственного и трудового потенциала предприятия на основе технически обоснованных норм.

С помощью нормирования труда решаются следующие задачи:

• обоснование необходимой величины затрат рабочего времени на единицу продукции в конкретных условиях, расчет загрузки оборудования и рабочих мест;

• достижение оптимальной расстановки людей и техники

в пространстве и во времени, в том числе при комплектовании производственных бригад и участков;

анализ выполнения норм труда для вскрытия резервов производства и стимулирования работников к росту производительности труда и др.

Виды нормативов и их назначение. Различают нормативы времени, режимов работы оборудования, времени обслуживания и нормативы численности, а также микроэлементные нормативы.

Под микроэлементом понимается такой элемент трудового процесса, который дальше расчленять нецелесообразно. ***Микроэлементное нормирование*** — это нормирование труда при помощи заранее разработанных микроэлементов трудового процесса.

Нормативы времени — это нормативы, определяющие необходимые затраты времени на выполнение отдельных элементов работы. Они подразделяются на нормативы оперативного времени, времени обслуживания рабочего места, времени перерывов на отдых и личные надобности, подготовительно-заключительного времени. Разновидностью нормативов времени являются типовые нормы, которые устанавливаются на выработку единицы продукции в условиях типового технологического процесса, протекающего при конкретных организационных и технических условиях производства.

Нормативы режимов работы оборудования необходимы для расчета основного машинного (аппаратурного) и машинно-ручного времени (выдержка определенного режима работы станка, времени нахождения детали в закалочной ванне и т.п.).

Нормативы численности являются исходными величинами для расчета численности исполнителей при выполнении определенной работы или обслуживании различных объектов (оборудования, рабочих мест и т.д.).

Различают нормы и нормативы межотраслевые, отраслевые и местные (заводские, корпоративные).

Межотраслевые нормы предназначаются для нормирования труда на работах, выполняемых на предприятиях двух и более отраслей экономики (промышленности).

Отраслевые (ведомственные, профессиональные) нормы предназначаются для нормирования труда на работах, выполняемых на предприятиях одной отрасли промышленности.

Местные нормативы применяются в тех случаях, когда отсутствуют межотраслевые и отраслевые нормативные материалы, и только на том предприятии, где они были разработаны. На предприятии могут применяться также укрупненные нормы, устанавливаемые на базе укрупненных нормативов на более крупные по составу элементы операции.

В практике деятельности предприятия расчет технически обоснованных норм осуществляется следующим образом:

1)по действующим межотраслевым или корпоративным нормативам (единым и типовым);

2)на основе сравнения с разработанными ранее технически

обоснованными нормами на аналогичные работы;

3)на основе данных о производительности оборудования, изучения затрат рабочего времени различными методами (хронометраж, фотографии рабочего времени и т.д.) и критического анализа существующей организации производства и труда. Данный способ расчета применяется при отсутствии нормативов на соответствующие работы.

Порядок введения, замены и пересмотра норм труда регулируется ТК РФ и самим предприятием. Нормы труда должны устанавливаться в соответствии с достигнутым уровнем техники, технологии, организации производства и труда. Введение и перс смотр норм труда оформляются локальными нормативными актами предприятия (приказом, распоряжением, положением по нормированию) и с учетом мнения представительного органа работников (профсоюзного органа, совета трудового коллектива).

Методы нормирования труда. Техническое нормирование как элемент организации труда представляет собой систему средств и методов нормирования, необходимых для правильной организации труда и заработной платы на предприятии. ***Методы нормирования труда*** — это технология установления и применения прогрессивных, технически обоснованных норм. Из известных методов нормирования труда можно выделить два основных метода: опытно-статистический и аналитический.

Опытно-статистический метод фиксирует сложившееся положение на предприятии в предыдущий плановый период и рассматривает его как базу сравнения для нового периода. При этом методе нормы устанавливаются на основе статистических данных о фактических затратах времени на нормируемые операции без проведения поэлементного анализа и проектирования режимов работы оборудования на рабочем месте или на основе экспертных оценок.

Аналитический метод позволяет определять технически обоснованные нормы на основе научного подхода к формированию норм. С помощью этого метода изучаются и анализируются методы и приемы выполнения нормируемой работы, эффективность использования оборудования с учетом организационно-технических условий выполнения работы. Данный метод включает изучение факторов, влияющих на затраты труда, проектирование рационального состава операций и методов их выполнения, улучшение обслуживания рабочего места и оборудования, расчет норм и внедрение их на производстве.

Аналитический метод подразделяется на два метода:

1)*аналитически-расчетный метод* — основан на использовании готовых нормативов времени, исходя из принятых режимов оптимальной работы технологического оборудования. Расчет норм ведется по формулам зависимости нормы времени или нормы выработки от факторов, определяющих их величину. Аналитически-расчетный метод менее трудоемок и, соответственно, экономически эффективен, но при его использовании могут не учитываться сложившиеся особенности организации производства и труда на конкретных рабочих местах;

2) *аналитически-исследовательский метод* — основан на анализе данных, полученных в результате непосредственного изучения нормируемых операций на рабочем месте (фотография рабочего времени, хронометраж и т.д.). Расчет норм при использовании аналитически-исследовательского метода осуществляется по результатам изучения затрат рабочего времени на рабочих местах с использованием известных зависимостей (формул) для соответствующих норм.

В конечном итоге с помощью научно обоснованных трудовых норм на предприятии реализуется принцип оплаты труда в соответствии с его количеством и качеством. Применение технически обоснованных норм побуждает рабочих систематически выявлять и осваивать более эффективные приемы и методы труда, искать пути улучшения оснащения и обслуживания рабочих мест. Нормы труда дают основу для объективной сравнительной оценки результатов работы работников, дисциплинируют трудящихся.

Разновидности норм труда, применяемых в промышленности. В промышленности используются следующие нормы труда (рис. 15.5).

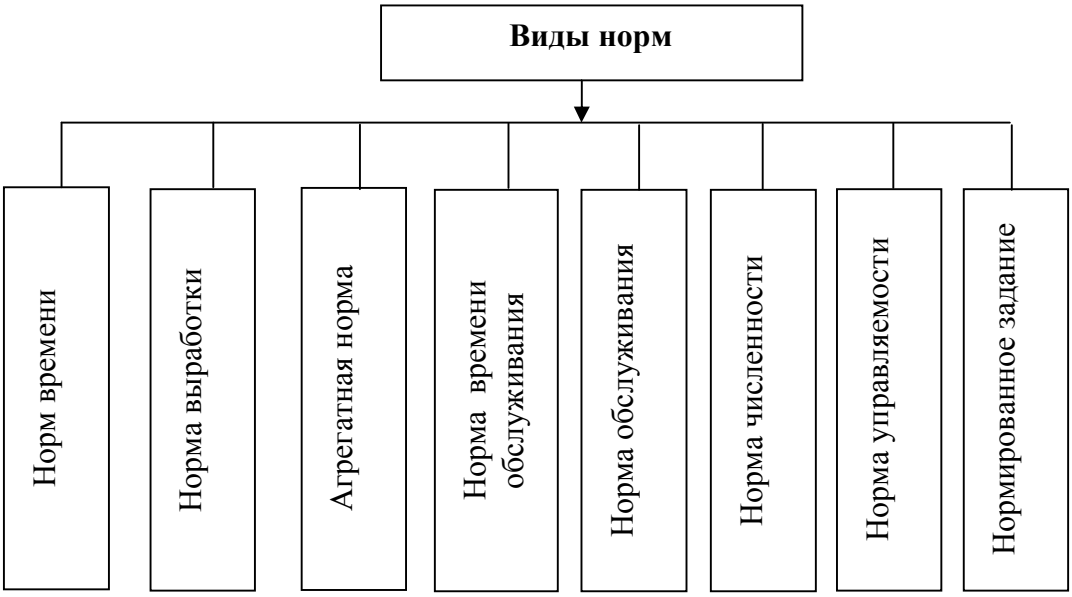


Рис. 15.5. **Виды норм, применяемых в промышленности**

На большинстве промышленных предприятий объектами технического нормирования являются производственные процессы и их элементы. Характеристика технических норм труда представлена в табл. 15.13.

Таблица 15.13

Характеристика норм, применяемых в промышленности

Наименование нормы	Характеристика нормы	Область применения
Норма времени $Н_{вр}$	Устанавливает минимально необходимое время на выполнение единицы работы или изготовление единицы продукции одним или группой рабочих необходимой квалификации в определенных организационно-технических условиях. Измеряется в чел-мин или чел-час, что определяет время, затраченное человеком на выполнение определенной работы	Применяется для нормирования труда при ручных, машинно-ручных процессах, а также в единичном, мелкосерийном, серийном и массовом производствах
Норма выработки $Н_{выр}$	Определяет количество продукции, которое должно быть выпущено одним или группой рабочих за установленный период времени (час, смену) при определенных организационно-технических условиях, или объем работы, который должен быть выполнен одним или группой рабочих соответствующей квалификации в единицах рабочего времени. Измеряется в натуральных (шт., т, м) или условно-натуральных единицах	Применяются в условиях крупносерийного и массового производства, когда на рабочем месте в течение многих смен выполняется одна и та же работа
Норма производительности оборудования или агрегатная норма, $Н_{а}$	Определяет агрегатную норму выработки для рабочих и представляет собой объем перерабатываемого сырья или выпускаемой агрегатом продукции в единицу времени (час) при рациональных технологических режимах и нормальном течении производственного процесса. Объединение нормы производительности агрегата и нормы выработки бригады, обслуживающей этот агрегат, является агрегатной сменной нормой выработки. Измеряется в ед./час	Используются для расчета нормы выработки при машинных и аппаратурных процессах
Норма времени обслуживания, $Н_{во}$	Определяет затраты рабочего времени на обслуживание единицы оборудования, производственной площади или других объектов в течение определенного времени (рабочей смены). Измеряется в чел-мин (чел-час)	Используется для разработки норм обслуживания

Окончание табл. 15.13

Наименование нормы	Характеристика нормы	Область применения
Норма обслуживания, H_o	Устанавливает число производственных объектов (единиц оборудования, рабочих мест, $м^2$ производственной площади), обслуживаемых одним или группой рабочих в течение рабочей смены при определенных организационно-технических условиях. Измеряется в ед.	Применяется для нормирования труда основных и вспомогательных рабочих при обслуживании различных производственных объектов
Норма численности, $H_ч$	Устанавливает численность работников определенной профессии и квалификации, необходимую для выполнения конкретного объема работ. Измеряется в чел.	Применяется для нормирования численности производственных рабочих, обслуживающих агрегаты, численности вспомогательных рабочих, руководителей, специалистов и служащих
Норма управляемости, H_v	Является разновидностью нормы обслуживания и устанавливает оптимальное число работников, которыми может управлять один руководитель в определенных организационно-технических условиях производства	Применяется при нормировании труда производственных мастеров и других линейных руководителей
Нормированное задание	Является нормой результатов труда (как и норма выработки), под которой понимается установленный объем работ, выполняемый одним или группой рабочих за определенный период времени (смену, месяц), т.е. сменное и месячное нормированное задание	Применяется для нормирования труда бригады рабочих и в целях повышения эффективности труда повременно оплачиваемых работников

15.4.2. Расчет норм труда

Расчет различных видов норм труда осуществляется для конкретных организационно-технических условий производства. Объектом нормирования труда является производственная операция, выполняемая одним или группой работников на одном рабочем месте и над одним предметом труда. В целом нормируемая производственная операция характеризуется постоянством предмета труда, рабочего места и работы исполнителя.

Норма времени, ее структура и расчет. В состав технически обоснованной ***нормы времени*** ($Н_{вр}$) входят только необходимые затраты рабочего времени на единицу продукции или работы, выполняемой

исполнителем. Структура нормы времени представлена на рис. 15.6.

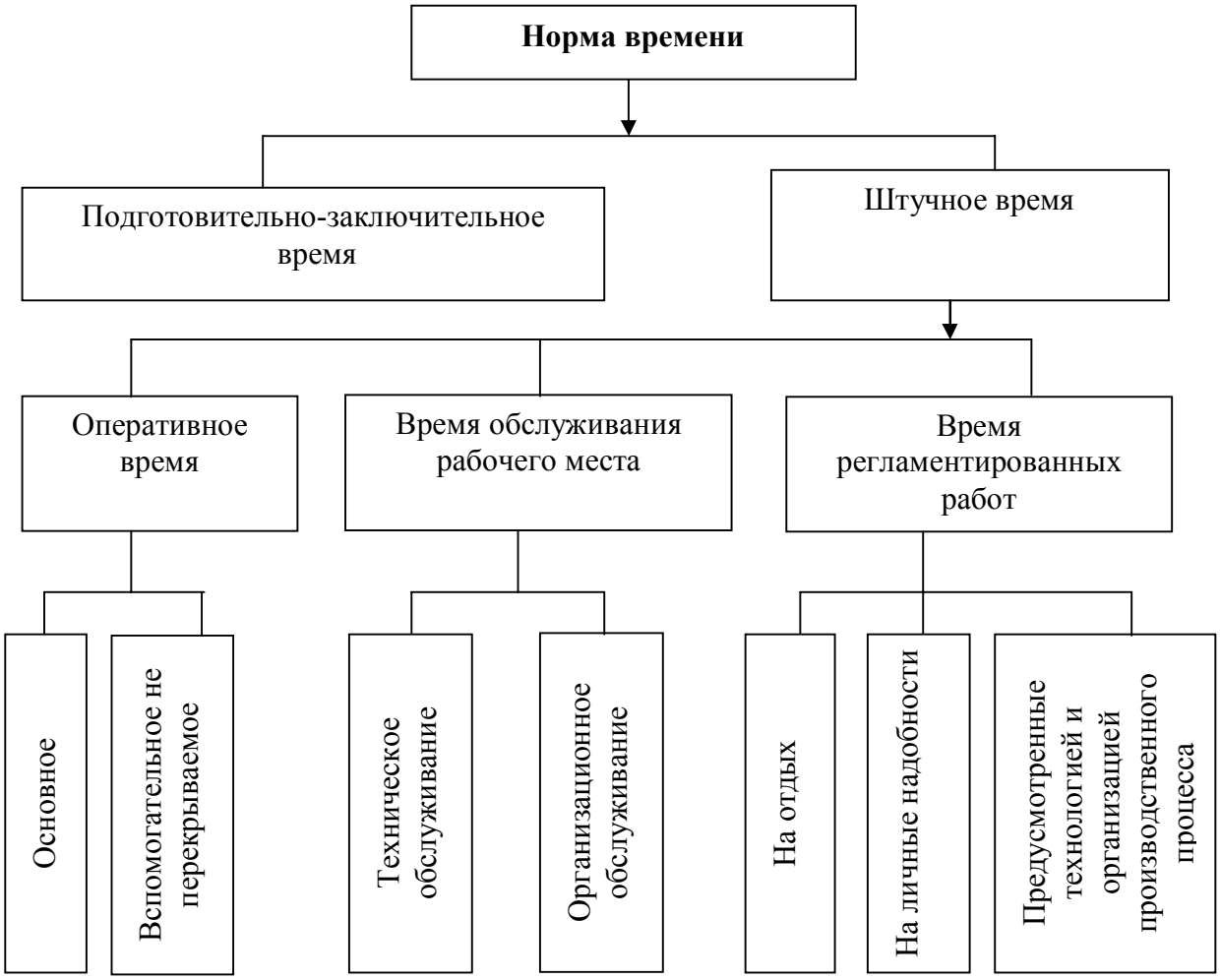


Рис. 15.6. **Структура нормы времени**

Норма времени состоит из нормы подготовительно-заключительного времени и нормы штучного времени, включающей нормы оперативного времени, времени обслуживания рабочего места и времени на отдых и личные надобности.

Полная норма времени имеет следующий вид:

$$H_{вр} = T_{пз} + T_0 + T_{вн} + T_{тех} + T_{орг} + T_{от} + T_л + T_{пт}$$

В приведенном выражении:

—в норму оперативного времени входят нормы основного T_o и вспомогательного не перекрываемого времени $T_{вн}$ работы исполнителя, т.е. $T_{оп} = T_0 + T_{вн}$;

— норма времени обслуживания рабочего места состоит из времени технического $T_{тех}$ и организационного $T_{орг}$ обслуживания рабочего места исполнителем;

—норма времени на отдых и личные надобности с учетом

психофизиологических особенностей работы исполнителя подразделяется на норму времени на отдых $T_{от}$ и норму времени на личные надобности $T_{л}$.

Для практических расчетов в качестве норм принимаются:

1) ***норма подготовительно-заключительного времени*** $\left(T_{пз}\right)$. Выделение подготовительно-заключительного времени в отдельную (самостоятельную) норму обусловлено особенностью данной нормы: исполнитель выполняет подготовительно-заключительную работу один раз в начале и конце смены, и это время не зависит от объема произведенной продукции на протяжении смены. Состав и продолжительность $T_{пз}$ непосредственно зависят от типа производства. Например, в массовом производстве наладка оборудования может осуществляться вспомогательными рабочими-наладчиками, а у основного рабочего функции подготовительно-заключительной работы отсутствуют;

2) ***норма оперативного времени*** $\left(T_{оп}\right)$ устанавливается для исполнителя и включает норму времени его основной работы $T_{о}$и норму вспомогательного не перекрываемого времени. Если основную работу по преобразованию предмета труда осуществляет агрегат, то при установлении нормы оперативного времени отдельно учитывается время машинной работы агрегата и время занятости исполнителя при обслуживании неработающего оборудования;

3) ***норма штучного времени*** $\left(\grave{O}_{\phi\grave{o}}\right)$. Штучное время — это время, необходимое для расчета единицы продукции или работы при определенных организационно-технических условиях. В норму штучного времени включаются все затраты рабочего времени, за исключением подготовительно-заключительного времени.

В зависимости от типа производства штучное время может рассчитываться по формулам:

а) *в условиях единичного производства*

$$T_{шт} = T_{он} \cdot \left(1 + \left(H_{об} + H_{отл}\right) / 100\right),$$

Где $H_{об}$, $H_{отл}$ — нормативы времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности, *%* к $T_{оп}$;

б) в условиях серийного производства:

$$T_{шт} = T_{оп} \cdot \left(1 + \left(H_{об} + H_{отл} + H_{пт}\right) / 100\right)$$

где $H_{пт}$ норматив времени на перерывы, предусмотренные технологией и организацией производственного процесса, % к $T_{оп}$;

в) *в условиях массового производства:*

$$T_{шт} = T_{о} + T_{вн} \cdot \left(1 + \left(H_{об} + H_{отл} + H_{пт}\right)/100\right) + T_{0} \cdot H_{тех}/100,$$

где $H_{тех}$ — норматив времени на техническое обслуживание рабочего места, % к $T_{о}$;

4) ***норма штучно-калькуляционного времени*** $\left(T_{шт.к}\right)$ — наиболее полная норма времени, включающая *все* затраты времени на изготовление продукции, включая $\dot{O}_{i\varsigma}$. Норма штучно-калькуляционного времени используется в планово-экономических расчетах. В общем виде $T_{шт.к}$ определяется как сумма штучного времени и подготовительно-заключительного времени, отнесенного ко всему объему произведенной продукции (пропорционально на каждую единицу объема продукции):

$$T_{шт.к} = T_{шт} + T_{пз}/N$$

где N — количество произведенной продукции за нормируемый период времени, ед.

Для практических расчетов штучно-калькуляционного времени используется формула

$$T_{шт.к} = T_{шт} \cdot 100/\left(100 - T_{пз}/T_{см} \cdot 100\right)$$

В рассматриваемой структуре нормы времени особое место занимает ***норма времени на отдых и личные надобности*** $\left(T_{отл}\right)$, которая проектируется в соответствии с нормативами. Эти нормативы определяются, в том числе по *факторам утомляемости* — элементам производственной среды, оказывающим влияние на работоспособность человека в течение рабочего дня (табл. 15.14).

Таблица 15.14

Нормативы времени на отдых в зависимости от факторов утомляемости

№	Фактор утомляемости	Характеристика фактора	Норматив времени, **% к $T_{оп}$**
1	Физические усилия	Незначительные, средние, тяжелые и очень тяжелые	1-9
2	Нервное напряжение	Три вида нервного напряжения	1-5
3	Темп работы	Умеренный, средний и высокий	1-4

Окончание табл. 15.14

№	Фактор утомляемости	Характеристика фактора	Норматив времени, % к Тош
4	Монотонность	Незначительная, средняя и повышенная	1-3
5	Утомление исполнителя работ	Влияние температуры, влажности и теплового излучения в рабочей зоне	1-5
6	Состав воздуха	Содержание посторонних примесей в $м^3$ или л воздуха, а также характер их воздействия на организм человека	1-5
7	Шум	Умеренный, повышенный и сильный	1-4
8	Вибрация, вращение и толчки	Повышенные, сильные и очень сильные	1-4
9	Освещенность	Недостаточная, плохая или ослепляющая	1-4

В условиях серийного производства машинное время обработки заготовки $Òi\ ñ = 5$ мин, вспомогательное не перекрываемое время $T_{вн} = 90$ сек. Время обслуживания рабочего места и регламентированных перерывов составляет 10%, а время на отдых и личные надобности 6,25% от нормы оперативного времени. Необходимо рассчитать нормы оперативного, штучного и штучно-калькуляционного времени ($T_{пз} = 40$ мин, $T_{см} = 8$ час).

1. Норма оперативного времени на обработку одной заготовки составит:

$$T_{оп} = T_0 + T_{вн} = 5 + (90/60) = 6,5 \text{ чел-мин.}$$

2. Норма штучного времени составит:

$$T_{шт} = T_{оп} \cdot (1 + (H_{об} + H_{отл} + H_{пт})/100) = 6,5 \cdot (1 + (10 + 6,25 + 10)/100) = 8,21 \text{ чел-мин.}$$

3. Норма штучно-калькуляционного времени составит:

$$T_{шт.к} = T_{шт} \cdot 100 / (100 - T_{пз} / T_{см} \cdot 100) = 8,21 \cdot 100 / (100 - 40/480 \cdot 100) = 8,96 \text{ чел-мин.}$$

Норма выработки и ее расчет. Между нормой времени и нормой выработки существует зависимость, выраженная следующим образом:

$$H_{выр} = 1 / H_{вр}$$

Из этой зависимости следует, что с уменьшением нормы времени норма выработки увеличивается. Изменяются эти величины не в одинаковой мере: норма выработки увеличивается в большей степени, чем уменьшается норма времени.

Норма выработки — это установленная для исполнителей норма выпуска продукции в единицу времени, которая определяется из выражения

$$H_{выр} = T_р \cdot Ч \,/\, H_{вр}\text{, ед.,}$$

где $T_р$— время работы, на которое устанавливается норма выработки, час (мин); Ч — число рабочих, участвующих в изготовлении продукции, чел.; $Н_{вр}$ — норма времени, чел-час, (чел-мин).

Для практических расчетов нормы выработки используются штучное и штучно-калькуляционное время, которые могут рассчитываться в зависимости от условий производства по формулам:

1) *в условиях массового производства:*

$$H_{выр} = T_р \,/\, T_{шт},\ \text{ед.;}$$

2) в условиях серийного производства:

$$H_{выр} = \left(T_р - T_{пз}\right) : T_{шт}\ \text{ед.}$$

3) в *условиях единичного производства:*

$$H_{выр} = T_р \,/\, T_{шт.к}\ \text{ед.}$$

Нормы выработки производственных рабочих зависят от вида процесса, степени непрерывности воздействия на предмет труда, способа воздействия (технологического процесса) и типа применяемого оборудования (агрегатов). В свою очередь производительность агрегата (часовая или суточная) зависит от технической возможности применяемого оборудования.

Бригадная сменная норма выработки рабочих ***(нормированное задание),*** как правило, увязывается с величиной сменного планового задания и становится ***нормой-планом.***

Особенностью нормирования труда рабочих промышленных предприятий является объединение нормы производительности агрегата и нормы выработки бригады, обслуживающей этот агрегат, в ***агрегатную сменную норму выработки.***

Пример 15.4

Рассчитать сменную норму выработки рабочего и месячное плановое задание для бригады из трех рабочих, осуществляющих работу в условиях серийного производства. Число плановых рабочих смен в месяце $Т_{мес}$ = 25 сут., плановые остановки на ремонт в течение месяца $Т_{рсм}$ = 2 сут. Норма штучного времени на выпуск единицы продукции $Т_{шт}$ = 41,13 мин. $Т_{см}$ = 420 мин.

1. Сменная норма выработки для трех рабочих равна:

$$H_{выр\ см} = T_{см} \cdot Ч \,/\, T_{шт} = 420 \cdot 3 : 41{,}13 = 30{,}63\ \text{ед.}$$

2. Месячное плановое задание на бригаду из трех человек определяется с учетом плановых ремонтов:

$$H_{выр\ мес} = H_{выр\ см} \cdot \left(T_{мес} - T_{рем}\right) = 30{,}63 \cdot \left(25 - 2\right) = 704\ \text{ед.}$$

Расчет нормы времени обслуживания и нормы обслуживания. ***Норма времени обслуживания*** определяется с помощью аналитического метода на основе готовых нормативов или непосредственным изучением затрат рабочего времени и служит для проектирования нормы обслуживания. Проектирование состава нормы времени обслуживания осуществляется с учетом достигнутого уровня организации производства и возможности обслуживания рабочего места во время работы оборудования.

Норма обслуживания рассчитывается с использованием разработанных нормативов времени обслуживания оборудования по формуле

$$H_{об} = \left(T_{см} \cdot Ч\right) / \left(\sum_{i=1}^{n} t_{oni} \cdot R_i\right)$$

где $Н_{об}$ — норма обслуживания оборудования, ед.; Ч — число рабочих, для которых устанавливается норма обслуживания, чел.; $\sum_{i=1}^{n} t_{oni}$ сумма нормативов времени на элементы оперативной работы по обслуживанию единицы оборудования, чел-мин; R_i — коэффициент, учитывающий затраты других нормируемых категорий рабочего времени одновременно с оперативным временем. Этот коэффициент определяется по отношению к нормируемому оперативному времени: $R_i = R_{оп} = T_{см} / T_{оп.н}$ где $T_{оп.н}$ — оперативное нормируемое время работы, установленное на предприятии (например, по результатам фотографии рабочего времени), чел-мин.

Пример 15.5

По результатам хронометражных наблюдений за работой катодчиков на сдирке цинка, установлены нормативные затраты рабочего времени на элементы оперативной работы (табл. 15.15). Требуется определить норму обслуживания электролизных ванн двумя рабочими, если $Т_{см}$ = 360 мин, $Т_{оп.н}$ = 260 чел-мин.

Таблица 15.15

Нормативные затраты оперативного времени на одну ванну

Элементы затрат рабочего времени	Индекс затрат	Длительность операции, сек	Повторяе-мость	Затраты оперативного
Переход к месту выемки	В	2,5	28	70
Погружение катода в ванну	В	4,5	28	126
Выемка и навеска на крюк	В	3,0	28	84
Зачистка контактов	В	11,0	5	55

Окончание табл. 15.15

Элементы затрат рабочего времени	Индекс затрат	Длительность операции, сек	Повторяе-мость	Затраты опера-тивного
Переход к месту сдирки	В	3,0	28	84
Сдирка цинка с обеих сторон	О	18,0	28	504
Зачисткаповерхности	В	21,0	1	21
Смена рейки	В	21,0	1	21
Итого:				965

1. Определяется сумма нормативов времени на элементы оперативной работы по обслуживанию электролизной ванны на основе данных хронометража:

$$\sum t_{oni} = t_{on1} \cdot n_1 + t_{on2} \cdot n_2 + t_{oni} \cdot n_i = 2,5 \cdot 28 + 4,5 \cdot 28 + \text{К} = 965 / 60 = 16,08 \text{ чел-мин.}$$

2. Определяется коэффициент дополнительных нормируемых затрат на время оперативной работы при непрерывном процессе:

$$K_{on} = T_{cm} / T_{on.n} = 360 / 260 = 1,38$$

3. Устанавливается норма обслуживания электролизных ванн двумя рабочими:

$$H_{об} = \left(T_{cm} \cdot Ч\right) / \sum_{i=1}^{n} t_{oni} \cdot R_i = \left(360 \cdot 2\right) / 16,08 \cdot 1,38 = 32,4 = 32 \text{ ванны}$$

Расчет нормы численности. При обслуживании оборудования в качестве самостоятельной нормы труда или параллельно с нормой выработки для бригады устанавливается ***норма численности,*** которая определяется по формуле

$$Í_{\div} = \sum_{i=1}^{ï} n_{\div i} \cdot N_i$$

где $Н_ч$ — норма явочной численности рабочих в смену, чел.; $\sum_{i=1}^{ï} n_{\div i}$ — сумма нормативов численности рабочих по обслуживанию единицы $i-$го оборудования или выполнению единицы $i-$й работы, чел-смен; N_i — число единиц $i-$го оборудования или объем $i-$й работы *в* смену в соответствующих единицах измерения.

Нормативы численности ($n_ч$) разрабатываются на базе хрономегражных наблюдений, результатов анализа типовых проектов организации труда, правил технической эксплуатации оборудования и т.п.

Норматив численности для обслуживания единицы оборудования определяется по формуле

$$n_{чi} = H_{вр.обi} / T_{см},$$

где $n_{чi}$ — норматив численности на обслуживание единицы i-го оборудования в течение смены, чел.; $H_{вр.обi}$ — норма времени обслуживания единицы i-го вида каждой разновидности оборудования с учетом всех нормируемых затрат рабочего времени, чел-мин.

Пример 15.6

Определить норму явочной численности основных рабочих ($T_{см} = 480$ мин) на участке кальцинации гидроксида алюминия глиноземного цеха, в котором в работе находятся 6 прокалочных печей. По результатам целевого изучения затрат рабочего времени установлено следующее:

—норма времени на загрузку гидроксида алюминия в печи на узле загрузки равна 120 чел-мин в смену;

—норма времени на ведение процесса прокаливания гидроксида алюминия на одну прокалочную печь равна 192 чел-мин в смену.

1. Рассчитываются нормативы численности основных рабочих:

— на загрузку гидроксида алюминия в печи на узле загрузки:

$$n_{чi} = H_{вр.обi} / T_{см} = 120 / 480 = 0,25 \text{ чел-смен};$$

— на ведение процесса прокаливания на одну печь:

$$n_{чi} = H_{вр.обi} / T_{см} + 192 / 480 = 0,4 \text{ чел-смен};$$

2. Определяется норма явочной численности основных рабочих на шесты вечей:

$$H_{ч} = \sum_{i=1}^{n} n_{чi} \cdot N_i = 0,25 \cdot 6 + 0,4 \cdot 6 = 4 \text{ чел}$$

Особенности нормирования труда руководителей, специалистов и служащих. Целью нормирования труда руководителей, специалистов и служащих является устранение нерациональных элементов трудового процесса. Для целей нормирования указанный персонал в зависимости от функций условно разделяется на следующие группы:

• линейные руководители производства (мастера, начальники смен и цехов) и руководители функциональных подразделений, осуществляющие общее руководство трудовым коллективом;

• специалисты, осуществляющие экономические функции (организация производства и труда, бухгалтерский учет, снабжение и сбыт, финансовая деятельность);

• специалисты по инженерно-техническому обеспечению производства (технологическая и конструкторская подготовка);

• служащие, занятые делопроизводством, информационным и хозяйственным обслуживанием производства.

Труд *руководителей и специалистов* из-за особой сложности его регламентации нормируется на основе укрупненных нормативов — численности, типовых структур и типовых штатов (штатных расписаний),

что является основной особенностью нормирования их труда.

Для *линейных руководителей и руководителей функциональных подразделений* сложность и трудоемкость управленческих процессов определяется числом подчиненных работником. Поэтому для этой категории работников используют ***нормы управляемости,*** что предполагает установление численности по типовым штатам цехов (участков), устанавливающим состав инженерно-технических работников и линейного технологического руководств (начальников участков, старших мастеров и мастеров).

Для *специалистов, осуществляющих экономические и технические функции,* затраты труда связаны с выполнением постоянно повторяющихся работ и операций различной сложности. Для нормирования численности специалистов этой категории применяются упрощенные методы, использующие нормативы численности по отдельным функциям управления.

15.5. Производительность труда и пути ее повышения

Характеристика производительности труда. Эффективность использования трудовых ресурсов на предприятии выражается в изменении производительности труда — результирующего показателя работы предприятия, в котором отражаются положительные стороны его работы и недостатки.

Производительность труда как элемент организации труда отражает все усилия, связанные с построением и совершенствованием трудового процесса на предприятии.

Производительность труда (ПТ) характеризует эффективность затрат труда в материальном производстве и определяется количеством продукции, производимой в единицу рабочего времени, или затратами труда на единицу продукции.

В общем виде производительность труда измеряется количеством работы (продукции, услуг), производимой одним работником в единицу времени (Q) по отношению к среднесписочной численности работников ($Ч_{сп}$):

$$ПТ = Q / Ч_{сп}$$

Различают производительность живого труда, индивидуального и общественного труда.

Производительность живого труда определяется затратами рабочего времени (труда человека) для производства материальных благ в условиях конкретного производства (предприятия).

В производстве любого продукта участвует живой труд, т.е. непосредственное участие человека в производственном процессе. Помимо этого участвует и труд прошлый, затраченный другими людьми на предыдущих стадиях производства и отраженный (овеществленный) в орудиях труда, материалах, готовых изделиях и т.д. Поэтому при характеристике ПТ используется понятие производительности

общественного и индивидуального труда.

Производительность общественного труда ($ПТ_0$) — это результативность живого и прошлого труда, отражающая полные затраты труда в сфере материального производства. Этот показатель может рассчитываться для экономики страны и представляет собой отношение размера валового внутреннего продукта (ВВП) к численности людей, занятых в отраслях материального производства ($Ч_{мп}$):

$$ПТ_0 = ВВП / Ч_{мп},$$

Производительность индивидуального труда — это результативность живого труда, как отдельного работника, так и коллектива работников на данном предприятии.

Уровень индивидуальной производительности труда характеризуется двумя показателями:

1)выработкой продукции в единицу времени (прямой показатель);

2)трудоемкостью изготовления продукции (обратный показатель).

Выработка — это показатель количества продукции (работ, услуг), произведенной в единицу рабочего времени одним работником или группой исполнителей:

$$B = V / t$$

Трудоемкость — показатель индивидуальной производительности труда, характеризующий затраты рабочего времени на производство единицы продукции:

$$T = t / V,$$

где V — объем произведенной продукции в натуральном, стоимостном выражении или нормо-часах; t — затраты живого труда (рабочего времени) на производство продукции.

Выработка продукции — наиболее распространенный и универсальный показатель, используемый для измерения производительности труда. Выработку рассчитывают в натуральном и денежном выражении, а также в показателях нормированного рабочего времени в зависимости от единиц измерения объема производимой продукции.

Показатель выработки продукции *в натуральном выражении* характеризует производительность труда в единицах измерения при выпуске однородной продукции (т, м, шт. и т.д.). При выпуске разнородной продукции или продукции с различными характеристиками показатели ПТ приводятся к одному (условно-натуральные показатели).

Показатель выработки продукции *в денежном (стоимостном) выражении* применяется для определения производительности труда при производстве разнородной продукции и позволяет сравнивать производительность труда работников различных профессий и квалификаций, разных производств.

Показатели *нормированного рабочего времени* отражают соотношение фактических затрат труда на определенный объем работы с затратами труда, полагающимися по норме, т.е. характеризуют степень выполнения нормы

выработки и измеряются в нормо-часах. Эти показатели выработки определяются по отдельным рабочим местам, участкам и цехам при выпуске разнородной продукции, которую нельзя измерить в натуральном и денежном выражении.

Трудоемкость продукции выражает затраты живого труда (рабочего времени) на производство единицы продукции. Этот показатель определяется на единицу продукции в натуральном выражении по всей номенклатуре изделий и услуг, а при большом ассортименте продукции — по типичным изделиям, к которым приводятся все остальные.

В зависимости от состава включаемых трудовых затрат различают:

• технологическую трудоемкость *(t_{Tex}),* включающую все затраты рабочих, выполняющих основной технологический процесс — основных рабочих;

• трудоемкость обслуживания производства *($t_{об}$),* включающую затраты труда рабочих, занятых на обслуживании основного производства — вспомогательных рабочих;

• трудоемкость управления производством ($t_{упр}$), включающую затраты труда руководителей, специалистов, обслуживающего персонала и охраны;

• полную трудоемкость *(t_n),* представляющую собой затраты труда всех категорий промышленно-производственного персонала: $t_n = t_{тех} + t_{об} + t_{упр}$.

По характеру и назначению затрат труда различают нормативную, фактическую и плановую трудоемкость. *Нормативная трудоемкость* устанавливается исходя из действующих норм времени, выработки, обслуживания и штатных расписаний. *Фактическая трудоемкость* определяется на основе данных об объеме выполненных работ и фактически отработанного времени на единицу продукции. *Плановая трудоемкость* рассчитывается исходя из плановых затрат рабочего времени на единицу продукции.

Методы измерения производительности труда. В практике работы предприятия уровень производительности труда чаще всего измеряется в виде выработки продукции. Различают несколько методов измерения производительности труда: натуральный, стоимостной и трудовой.

Натуральный метод сводится к определению выработки конкретной продукции (работ, услуг) в расчете на одного среднесписочного работника или в единицу времени. При этом объем производства продукции выражается в физических единицах — тоннах, штуках, метрах и др. Если предприятие или цех выпускает несколько видов однородной продукции, то выработка может определяться в условных единицах. *Условно-натуральный метод* измерения объема производства продукции основан на приведении разных видов продукции к одному измерителю. Натуральный метод имеет ограниченную область применения, поскольку промышленные предприятия выпускают, как правило, разнородную продукцию.

Пример 15.7

Требуется определить производительность труда (выработку) работника бригады за смену (8 час) и за час работы в натуральном исчислении. Бригада из 5 чел. произвела за смену 600 ед. продукции.

Производительность труда работника бригады в натуральном исчислении составила:

- за смену: 600/5 = 120 ед.;

—за час работы: 120/8 =15 ед.

Стоимостной метод предполагает определение выработки продукции (работ, услуг) в ценностном выражении или чистой продукции (добавленной стоимости) в расчете на одного среднесписочного работника или в единицу времени. Стоимостной метод наиболее универсален, позволяет проводить сравнение уровня и динамики производительности труда на предприятии и его структурных подразделениях, а также в отрасли промышленности и в целом по стране. При стоимостном методе расчет показателя выработки производится по формуле

$$B = \left(\sum_{i=1}^{n} V_i \cdot C_i \right) / Ч \ ,$$

где V_i — объем i-го вида продукции в натуральном выражении, ед., n — количество видов выпускаемой продукции, ед.; $С_г$ — оптовая цена единицы г-го вида продукции, выраженная в стабильных величинах для исключения влияния рыночных факторов (на которые отдельное предприятие воздействовать не может), руб.; Ч среднесписочная численность работников предприятия, чел.

Пример 15.8

Требуется определить производительность труда на плановый период в цехе с численностью 750 чел. План производства составляет по изделию А — 3 тыс. г, изделию Б — 6,3 тыс. т, изделию В — 11 тыс. т. Плановая отпускная цена по изделию А - 15 300, изделию Б - 13 100 и изделию В - 12 200 руб./т.

Производительность труда одного работника цеха на плановый период в ценностном (денежном) выражении составит:

В = (3,0 • 15 300 + 6,3 • 13 100 + 11,0 • 12 200) • 10^3 : 750 = 350 173,3 руб.

Трудовой метод основывается на использовании данных о трудоемкости выпускаемой продукции (выполняемой работы), т.е. характеризует затраты живого труда с учетом времени работы по норме. Сущность трудового метода заключается в определении размера затрат труда (выраженных численностью работником или отработанным временем в чел-днях или чел-часах) в расчете на принятую единицу продукции. Применение показателя трудоемкости позволяет выполнять более точные и сопоставимые расчеты производительности труда, но их подсчет очень трудоемок.

Пример 15.9

Требуется определить среднюю трудоемкость производства единицы продукции в бригаде за смену. В течение смены бригадой было произведено 50 единиц продукции» «А» с трудоемкостью изготовления 30 мин (0,5 чел-час) за единицу и 120 единиц продукции «В» с трудоемкостью 15 мин (0,25 чел-час).

Средняя трудоемкость производства единицы продукции в бригаде за смену составила:

$T_{ср} = (50 \cdot 0,5 + 120 \cdot 0,25) / (50 + 120) = 0,32$ нормо-час.

Взаимосвязь часовой, дневной и годовой выработки. Выработка, характеризующая производительность труда, может рассчитываться за один отработанный чел-час (часовая выработка), чел-день (дневная или сменная выработка) или на одного среднесписочного рабочего за год, квартал или месяц (годовая, квартальная или месячная выработка).

При определении *среднечасовой выработки* исключается влияние различных внутрисменных потерь рабочего времени, включая нарушение трудовой дисциплины. Этот показатель наиболее полно отражает уровень производительности труда.

Сменная производительность труда определяется делением объема произведенной (товарной) продукции на число отработанных чел-дней. На этот показатель влияют число отработанных дней в году и внутрисменные простои. При одной и той же длительности рабочей смены и при одинаковом уровне часовой производительности дневная выработка может изменяться в зависимости от внутрисменных простоев (фактически отработанных часов).

Годовая производительность зависит от дневной выработки, количества отработанных в году дней и от численности работников предприятия. На выработку одного рабочего за год (квартал, месяц) оказывает влияние использование рабочего времени в течение смены, а также целодневные потери рабочего времени по различным причинам.

Таким образом, часовая выработка характеризует достигнутый уровень производительности, а годовая выработка отражает два показателя: достигнутый уровень производительности труда и степень использования рабочего времени в году.

Пример 15.10

Требуется рассчитать часовую, сменную и годовую выработку. Исходные данные и результаты расчета приведены в табл. 15.16.

Таблица 15.16

Расчет часовой, дневной и годовой производительности труда

Наименование показателя	По плану	По отчету	% к плану
Выпуск товарной продукции, тыс. руб.	90 000	96 000	106,7
Среднесписочное число работников, чел.	750	745	99,3
Количество отработанных чел-часов	1 735 000	1 610 010	92,8
Количество отработанных чел-дней	270 000	255 250	94,5
Производительность труда одного работника, руб.:			
— часовая	51,9	59,6	115
— дневная	333,3	376,1	113
— годовая	120 000	128 860	107,4

1. Определяется часовая, дневная и годовая производительность одного работника по плану:

- часовая: 90 000 000/1 735 000 = 51,9 руб.;
- дневная: 90 000 000/270 000 = 333,3 руб.;
- годовая: 90 000 000/750 = 120 000 руб.

Определяется часовая, дневная и годовая производительность одного работника по отчету:

- часовая: 96 000 000/1 610 010 = 59,6 руб.;
- дневная: 96 000 000/255 250 = 376,1 руб.;
- годовая: 96 000 000/745 = 128 860 руб.

Выводы. Часовая производительность труда повысилась на 15%, а дневная на 13%, что может объясняться внутрисменными простоями по организационно техническим причинам. Годовая производительность повысилась на 7,4%, что обусловлено целодневными невыходами работников на работу по разным причинам на протяжении года (болезни, прогулы и т.н.).

Факторы роста и резервы роста производительности труда.

Поиск резервов роста производительности труда осуществляется исходя из множества ***факторов роста производительности труда*** — движущих сил, под влиянием которых изменяется ее уровень. В качестве таких факторов могут выступать:

• *материально-технические факторы,* зависящие от уровня развития и степени использования средств производства и их качества;

• *организационно-экономические и управленческие факторы* зависящие от степени развития форм организации производства, труда и управления;

• *социально-психологические и факторы материального стимулирования,* связанные с ролью человека в производстве.

В практике деятельности промышленного предприятия показатели производительности могут изменяться по ряду причин, в том числе:

а) в результате изменений организационной структуры предприятия, которые не находят отражения в показателях валовой продукции (например, в случаях выделения подразделений в самостоятельное предприятие или объединение нескольких предприятий в одно);

б) вследствие отклонения фактического состава рабочих от заданного в плане (изменение соотношения между основными и вспомогательными рабочими);

в) в результате резкого изменения в ассортименте выпускаемой продукции.

Факторы роста производительности труда зависят от отраслевой принадлежности предприятия и ряда других причин. В промышленности получила распространение единая классификация факторов роста производительности труда по четырем группам (рис. 15.7).

Указанные факторы характеризуются набором различных организационно-технических мероприятий.

Группа 1. *Повышение технического уровня производства:*

- механизация и автоматизация производства;
- внедрение новых видов оборудования;

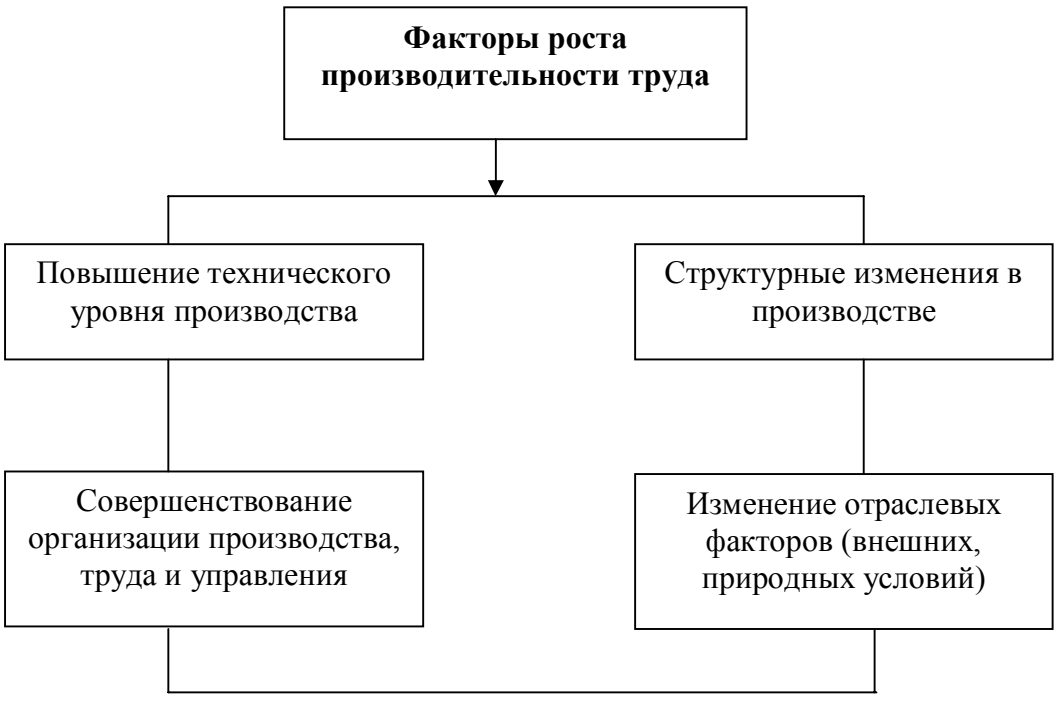


Рис. 15.7. **Классификация факторов роста производительности труда на промышленном предприятии**

- внедрение новых технологических процессов;
- улучшение использования сырья, материалов, топлива и энергии;

• повышение качества сырья и продукции.

Группа 2. *Совершенствование организации производства, труда и управления:*

• повышение уровня специализации производства;

• повышение эффективности использования производственных и трудовых ресурсов.

Группа 3. *Структурные изменения в производстве:*

• изменение удельных весов отдельных видов продукции;

• изменение трудоемкости производственной программы;

• изменение доли покупных полуфабрикатов и комплектующих изделий;

• изменение удельного веса новой продукции.

Группа 4. *Изменение отраслевых факторов (внешних, природных условий):*

• изменение горно-геологических условий и способов добычи природных ресурсов (для предприятий горнорудной и металлургической промышленности);

• изменение физико-механических свойств перерабатываемого сырья и содержания полезных компонентов (для предприятий горнорудной и металлургической промышленности);

изменение продолжительности работы в сезонных отраслях

Число факторов внутри групп и их содержание могут изменяться для конкретного вида производства.

На отдельном предприятии повышение производительности труда может осуществляться в следующих основных направлениях:

— снижение трудоемкости за счет внедрения новых технологий, автоматизации производства и т.д.;

— совершенствование использования рабочего времени за счет эффективной организации труда;

— совершенствование кадровой структуры за счет изменения соотношения управленческого и производственного персонала, повышение квалификации сотрудников и т.д.

Важным этапом аналитической работы на предприятии является поиск резервов производительности труда, разработка организационно-технических мероприятий по реализации этих резервов. ***Резервы роста производительности труда —*** это выявленные, но еще не реализованные (неиспользованные) возможности затрат живого труда (рис. 15.8).



Рис. 15.8. **Классификация резервов роста производительности труда**

Резервы используются и вновь возникают, прежде всего, под влиянием научно-технического прогресса. Научно-технический прогресс — это мощный фактор развития предприятия и роста производительности труда, поскольку все резервы используются и вновь возникают под влиянием научно-технического прогресса. Этот вид резервов позволяет более эффективно использовать производственный потенциал предприятия, включая использование основных производственных средств (машин, механизмов и т.д.), экономию сырья, материалов, топлива и других источников энергии.

Резервы улучшения использования трудовых ресурсов предусматривают:

• *снижение трудоемкости* за счет уменьшения затрат рабочего времени на производство единицы продукции. Снижение

трудоемкости обеспечивается внедрением новых технологий, модернизацией существующего оборудования, рационализацией производства и т.д.;

• *улучшение использования рабочего времени* путем возможного сокращения потерь или полной их ликвидации;

• *совершенствование структуры кадров (персонала),* зависящей от изменения удельного веса основных рабочих в общей численности работающих, структуры и расстановки кадров.

Использование резервов — это непосредственный процесс реализации действия тех или иных факторов. Для выявления резервов роста производительности труда проводится ее анализ за прошедший период, и на этой основе разрабатываются организационно-технические мероприятия по реализации выявленных резервов. Эти мероприятия могут быть отражены в плане роста производительности труда как составной части плана по труду предприятия.

Вопросы для самопроверки

1. В чем состоит сущность организации труда на предприятии, каковы ее основные элементы?
2. Что такое рабочее время и рабочая смена?
3. На чем основана классификация затрат рабочего времени исполнителя?
4. Назовите основные этапы методики проведения фотографии рабочего времени, раскройте их содержание.
5. Какие показатели характеризуют баланс рабочего времени?
6. Охарактеризуйте особенности методики проведения хронометража.
7. Какие особенности содержит метод моментных наблюдений?
8. В чем состоит сущность технического нормирования труда?
9. Какие виды норм применяются в промышленности?
10. Каким образом взаимосвязаны нормы выработки и нормы времени?
11. На чем основан расчет норм обслуживания и норм численности?
12. Какими показателями характеризуется производительность труда?
13. Какой из методов измерения производительности труда позволяет сравнивать показатели разных цехов предприятия?
14. В чем состоит взаимосвязь часовой, дневной и годовой выработки?
15. Чем факторы роста отличаются от резервов роста производительности труда?

Тестовые задания

1. Сущность организации труда на промышленном предприятии состоит:

а) в организации технологических процессов как совокупности организационных связей и решений, составляющих существо любого производства;

б) в создании определенной структуры или системы из множества элементов, в том числе элементов трудовой деятельности;

в) в рациональном использовании имеющихся ресурсов предприятия;

г)в построении рационального порядка протекания трудового процесса с учетом характерных особенностей предприятия (отрасли промышленности).

2. Трудовой процесс в структуре производственного процесса — это:

а) совокупность действий исполнителя (группы исполнителей) по преобразованию предметов труда в конечный продукт, выполняемых на рабочих местах;

б) последовательность технологических операций, необходимых для достижения цели производственного процесса;

в) процесс превращения предмета труда в готовую продукцию на основе известной технологии;

г)процесс воздействия машины или инструмента на предмет труда, в результате которого происходит изменение его состояния.

3. Вспомогательное время — это:

а) время, затрачиваемое на изменение формы, размера и свойств предмета труда;

б) время, в течение которого производятся действия, обеспечивающие выполнение основной работы;

в) время, в течение которого выполняется производственная операция;

г)время, связанное с уходом за оборудованием и поддержанием рабочего места в нормальном рабочем состоянии на протяжении смены.

4. **Перекрываемое время — это:**

а) время машинно-ручной работы, выполняемой при помощи механизмов или машинами при непосредственном участии исполнителя;

б) время выполнения основной, вспомогательной и работы по обслуживанию в период машинной (автоматической, аппаратурной) работы оборудования;

в) время выполнения вспомогательных и работ по обслуживанию при неработающем оборудовании;

г) время, в течение которого исполнитель наблюдает за работой оборудования и обеспечивает заданные параметры

К методу непосредственных замеров относится:

а) изучение продолжительности затрат рабочего времени на протяжении смены;

б) метод выборочных замеров;

в) аналитически исследовательский метод;

г)одновременно «а» и «б»;

д) одновременно «б» и «в».

6.С помощью фотографии рабочего времени исполнителя:

а) устанавливают причины возникновения потерь рабочего времени на протяжении смены;

б) получают исходные данные для разработки нормативов и норм времени на отдельные части производственной операции;

в) осуществляют поиск резервов использования оборудования во времени;

г)одновременно «а» и «б»;

д) одновременно «б» и «в».

7.С помощью хронометража:

а) выявляют причины возникновения потерь рабочего времени;

б) получают исходные данные для разработки нормативов на отдельные операции;

в) изучают передовые приемы и методы труда;

г)одновременно «а» и «6»;

д) одновременно «б» и «в».

8.Эффективный годовой фонд рабочего времени определяется:

а) календарным фондом рабочего времени;

б) календарным фондом рабочего времени и числом плановых выходных дней;

в) номинальным фондом рабочего времени и числом невыходов на работу по различным причинам;

г) числом выходных дней согласно графику и невыходами на работу.

9.Списочная численность — это:

а) численность работников за установленный период времени (месяц, год);

б) количественная характеристика трудовых ресурсов (персонала);

в) число работников, которые ежесуточно должны находиться на работе для выполнения производственной программы;

г) число работников, необходимых предприятию для выполнения производственной программы.

10. Технически обоснованными являются нормы труда:

а) учитывающие величину затрат рабочего времени на единицу про дукции, расчет загрузки оборудования и рабочих мест;

б) разработанные на основе передовых технических и организационных решений для данного рабочего места;

в) разработанные с учетом оптимального использования оборудования, рабочего времени исполнителей и психофизиологических нормативов;

г)обеспечивающие эффективное использование производственного и трудового потенциала предприятия.

11. Норма обслуживания — это:

а) объем выпускаемой агрегатом в единицу времени продукции;

б) затраты рабочего времени на обслуживание единицы оборудования;

в) число производственных объектов, обслуживаемых одним исполнителем или группой рабочих;

г)количество продукции, которое должно быть выпущено одним исполнителем или группой рабочих за установленный период времени (час, смену).

12. Факторы роста производительности труда на предприятии — это:

а) возможности экономии общественного и живого труда, которые хотя и выявлены, но по разным причинам еще не использованы;

б) не использованные еще на предприятии возможности экономии трудовых ресурсов;

в) движущие силы, под влиянием которых изменяется уровень

производительности труда.

Задачи

Задача 1. Определить недостающие показатели и составить сводный баланс рабочего времени, а также рассчитать максимально возможное повышение производительности труда, если по результатам проведенной фотографии выявлено, что $T_{пнт} = 35$ мин, $T_{пнд} = 12$ мин, фактические значения $T_{пз}$, $T_{об}$ и $T_{отл}$ равны нормативным. Действующие на предприятии нормы и нормативы: $T_{пз.н} = 15$ мин., $Í_{îá} = 9\%$, $Í_{îòë} = 7\%$, $Ò_{ñì} = 8$ час. Привести формулы и сводный баланс в виде таблицы, выполнить расчеты.

Задача 2. Рассчитать нормы штучного и штучно-калькуляционного времени, если норма оперативного времени на производство единицы продукции составляет 42 чел-мин, нормативы времени: $H_{об} = 12\%$, $H_{отл} = 7\%$, $T_{см} = 8$ час, мин. Привести формулы и выполнить расчеты.

Задача 3. Рассчитать сменную норму выработки в серийном непрерывном производстве и определить нормированное месячное задание на бригаду из трех человек при трехсменной работе, если известно, что $T_{пз.н} = 12$ мин, $T_{шт} = 85$ чел-мин, $T_к$ = 31 день, $Ò_{äíì} = 4$ сут, $Ò_{ñì} = 8$ час. Привести формулы и выполнить расчеты.

Задача 4. Рассчитать норму явочной численности рабочих в смену с использованием нормативов численности по обслуживанию единицы оборудования, если известны нормы времени обслуживания единицы оборудования с учетом всех нормируемых затрат рабочего времени $Í_{ïð1} = 145$ чел-мин, число обслуживаемых агрегатов $Ò = 9$, $Ò_{ñì} = 8$ час. Определить суточную списочную численность бригады при трехсменной непрерывной работе. Привести формулы и выполнить расчеты.

Задача 5. Рассчитать норму облуживания оборудования одним рабочим с использованием нормативов времени обслуживания оборудования, если известны: сумма нормативов времени на оперативную работу по обслуживанию единицы оборудования $\sum t_{oni} = 50$ чел-мин, оперативное время работы агрегата $T_{оп\,н} = 420$ мин, $T_{см} = 8$ час. Привести формулы и выполнить расчеты.

Глава 16
ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЛАТЫ ТРУДА

В результате освоения материала главы 16 студент должен:

знать

• принципы организации оплаты и стимулирования труда на предприятии;

• используемые системы и формы оплаты труда персонала;

• порядок построения тарифной системы и особенности бестарифной системы оплаты труда;

• основные системы и формы оплаты труда, применяемые за рубежом;

уметь

• применять различные системы и формы оплаты труда, адаптировать их для условий предприятия;

владеть

• методами расчета заработной платы при сдельной и повременной формах оплаты труда.

16.1. Принципы организации оплаты труда на предприятии

Оплата труда занимает особое место в системе элементов организации труда, поскольку позволяет оценить профессиональный уровень каждого работника, его вклад в результат деятельности предприятия, отраженный в размере заработной платы. В общем виде под оплатой труда понимается выраженная в денежной форме часть стоимости созданного работником продукта. Оплата труда на предприятии выполняет две основных функции. Это плата за результат труда (работу) и воздействие на работника с целью стимулирования заинтересованности в труде.

Термин **заработная плата** имеет следующие значения. С одной стороны, заработная плата компенсирует человеку расход физических и интеллектуальных сил в процессе трудовой деятельности, с другой — представляет собой цену рабочей силы, участвующей в реализации производственного процесса. Отсюда вытекают следующие определения заработной платы (для работника и работодателя):

- ***заработная плата*** — это цена труда, соответствующая стоимости предметов потребления и услуг, которые обеспечивают трудоспособность человека, удовлетворение его физических и духовных потребностей и потребностей членов его семьи;

- ***заработная плата*** — это цена трудовых ресурсов, задействованных в производственном процессе, которая определяется количеством и качеством затраченного труда.

Заработная плата включает основную и дополнительную оплату труда. Под ***основной (постоянной) заработной платой*** понимаются:

- выплаты за отработанное время, за количество и качество

выполненных работ;

- доплаты в связи с отклонениями от нормальных условий труда, за сверхурочные работы, работу в ночное время, праздничные дни и т.п.;
- премии, премиальные надбавки и другие виды стимулирования.

Дополнительная (переменная) заработная плата включает выплаты, предусмотренные законодательством о труде, коллективным или индивидуальным трудовым договором, в том числе:

- оплату времени отпусков и праздничных дней;
- оплату времени выполнения государственных и общественных обязанностей;
- выплату выходного пособия при увольнении.

Заработная плата персонала — это затратный фактор, связанный с привлекаемой по найму рабочей силой, и составляющий одну из основных статей в себестоимости производимой продукции. В целом, ***организация оплаты труда*** на предприятии является процессом превращения цены рабочей силы в заработную плату и в значительной мере формирует издержки производства.

В условиях рынка оплата труда основывается на следующих принципиальных положениях (факторах):

1) *признание рынком продукта труда в качестве товара,* т.е. средства, полученные от реализации товаров и услуг, становятся критерием для оценки количества и качества труда работника и источником личных доходов работодателя;

2) *наличие рынка рабочей силы с территориальным перемещением трудовых ресурсов.* Подвижность рабочей силы связана с рядом факторов: изменением профиля и направления деятельности предприятия, исчезновением одних производств и появлением других, миграционными процессами;

3) *сосредоточение и отток труда* туда, где на него имеется спрос, с тех мест, где ощущается избыточное предложение;

воздействие на работодателя (предпринимателя) внешних факторов, в частности:

- установленного государством минимального уровня заработной платы;
- условий договоров между работодателем и работниками;
- требований профсоюзов;

5) *наличие отрицательных факторов, влияющих на формирование оплаты труда, к* которым можно отнести:

- неустойчивость положения работника в одном коллективе и на одном рабочем месте, что выражается в постоянном поиске лучших условий труда (в условиях рынка работник ищет то место, где в наибольшей степени развиваются его способности и соответственно оплачивается его труд);
- неуверенность и чувство беспокойства за будущее (например, при

работе на предприятии, имеющем проблемы финансового или организационного характера);

- угрозу возможной безработицы.

Организация оплаты труда на предприятии основывается на следующих основных принципах:

1) осуществление оплаты в зависимости от количества и качества затраченного труда;

2) достижение прямой зависимости заработной платы от результатов труда, устранение случаев «уравниловки» в оплате труда;

3) дифференциация уровней оплаты труда работников в зависимости от их квалификации, сложности выполняемых работ, условий труда и отраслевой принадлежности предприятия;

4) превышение темпов роста производительности труда над темпами роста заработной платы.

Целями организации оплаты и стимулирования труда персонала на предприятии являются:

- определение системы и формы оплаты труда различных категорий промышленно-производственного персонала (рабочих);
- разработка системы должностных окладов для руководителей, специалистов и служащих;
- выбор критериев и размеров премий, иных материальных и нематериальных стимулов к труду для всего персонала.

Итак, под организацией оплаты и стимулирования труда на предприятии понимается выбор системы, формы и критериев оплаты труда, обеспечение взаимосвязи количества труда с размером его оплаты, а также установление материальных и нематериальных стимулов к труду.

16.2. Системы и формы оплаты труда

16.2.1. Тарифная и бестарифная системы оплаты труда

Организация оплаты труда на предприятии основывается на использовании тех или иных систем и форм оплаты труда. ***Система оплаты труда*** служит основой организации заработной платы большинства работников предприятия и зависит от отраслевой принадлежности предприятия, условий и особенностей труда персонала.

Существуют две основные системы оплаты труда: тарифная и бестарифная, которые подразделяются на ряд форм и систем оплаты (рис. 16.1).

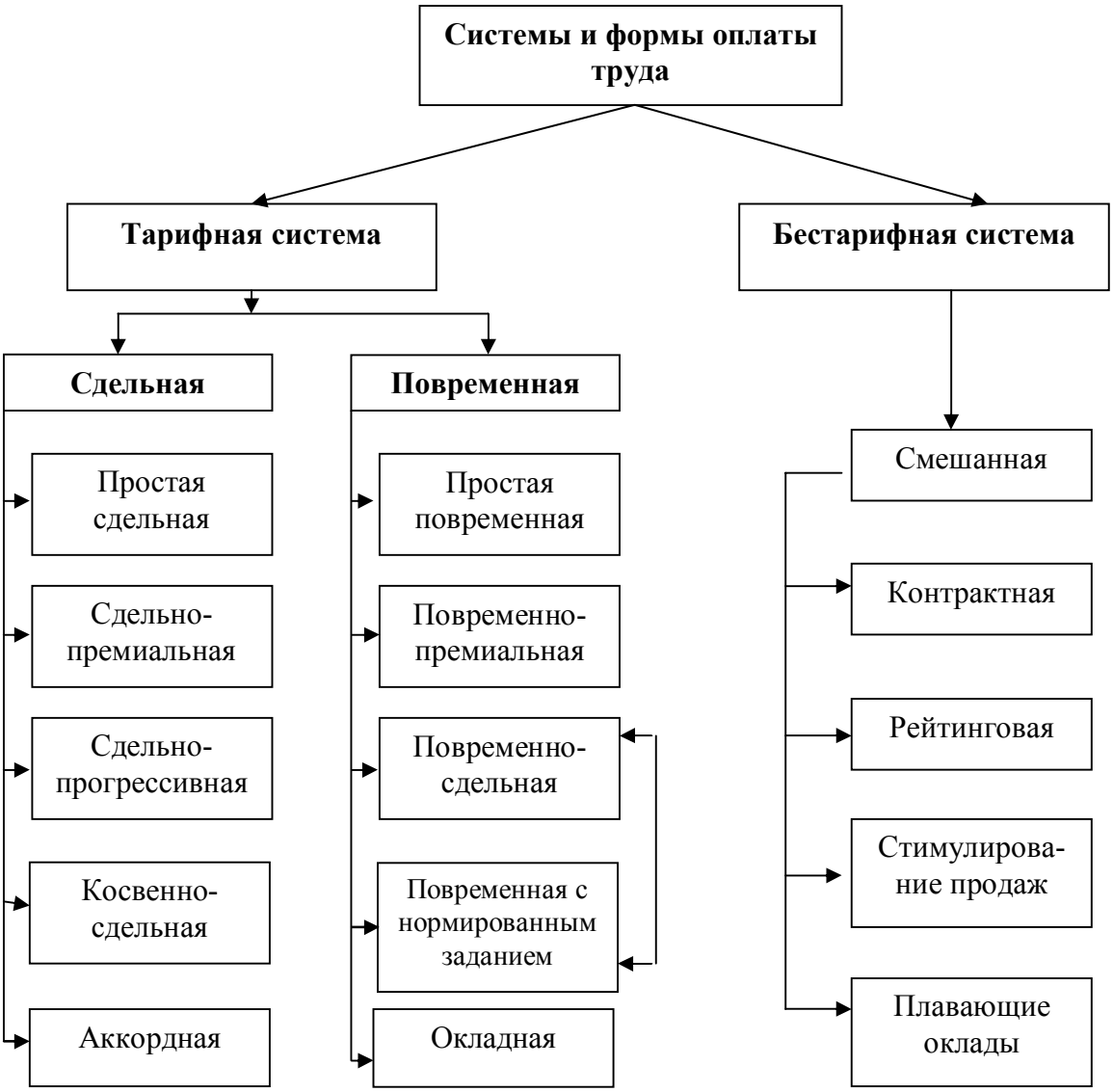


Рис. 16.1. **Системы и формы оплаты труда**

Тарифная система оплаты труда. Основывается на установленных в промышленности отраслевых нормативах и нормах трудового законодательства, позволяющих дифференцировать заработную плату работников в зависимости от квалификации, сложности выполняемых работ и условий труда.

Основными элементами тарифной системы являются тарифно-квалификационный справочник, тарифная сетка и тарифная ставка.

Тарифно-квалификационный справочник представляет собой сборник нормативных документов, содержащих квалификационные характеристики работников и предъявляемые к ним требования. Для обеспечения межотраслевого единства в проведении тарификации работников существует Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий (ЕКТС) как нормативный документ по вопросам тарификации труда.

Тарифная сетка — это совокупность тарифных разрядов и

соответствующих им тарифных коэффициентов. Служат для установления соотношения в оплате труда в зависимости от уровня квалификации. Тарифный коэффициент низшего разряда равен единице. Тарифные коэффициенты последующих разрядов показывают, во сколько раз соответствующие тарифные ставки больше тарифной ставки первого разряда.

Существует различные варианты составления тарифных сеток, которые характеризуются определенным соотношением тарифных коэффициентов крайних разрядов. При разработке тарифной сетки необходимо предусматривать обоснованные темпы возрастания разницы в тарифных коэффициентах при переходе к более высоким разрядам. Занижение темпов ведет к «уравниловке» в оплате труда, а завышение — к увеличению разницы в оплате труда рабочих высших и низших разрядов.

Применительно к большинству предприятий промышленности используется шестиразрядная тарифная сетка с соотношением тарифных ставок крайних разрядов 1—1,8. В металлургической и горнодобывающей промышленности, электроэнергетике и некоторых других отраслях промышленности применяются два дополнительных разряда 7-й и 8-й, использование которых расширяет диапазон дифференциации тарифных ставок до 1—2,0.

Тарифная ставка — это размер заработный платы различных категорий рабочих в единицу времени (час, смену, месяц). Тарифная ставка работника i-го разряда $\left(T^i\right)$ определяется умножением тарифной ставки первого разряда $\left(C^1\right)$ на тарифный коэффициент i-го разряда $\left(K_T^i\right)$:

$$T^i = C^1 \cdot K_T^i$$

Исходной величиной является минимальная тарифная ставка (тарифная ставка 1-го разряда), которая может определяться исходя из установленного законом минимального размера оплаты труда (МРОТ).

Пример 16.1

Составить тарифную сетку с соотношением разрядов от 1-го до 8-го, если месячная тарифная ставка рабочего 1-го разряда равная четырем МРОТ[1], плановое число рабочих смен за месяц $T_{пл} = 25$ смен, $T_{см} = 8$ час.

1. Месячная, сменная и часовая тарифные ставки рабочего 1-го разряда составят:

$$C^1_{мес} = 4 \cdot 4611 = 18444 \text{ руб.};$$

$$C^1_{см} = C^1_{мес} / T_{пл} = 18444 / 25 = 737{,}8 \text{ руб.};$$

$$C^1_{час} = C^1_{мес} / \left(T_{пл} \cdot T_{см}\right) = 18444 / \left(25 \cdot 8\right) = 92{,}2 \text{ руб.};$$

Месячная, сменная и часовая тарифная ставки рабочих других разрядов рассчитываются умножением тарифной ставки 1-го разряда на тарифный коэффициент рабочего соответствующего разряда. Например, тарифные ставки рабочего 2-го разряда составят:

$$C^2_{мес} = C^1_{мес} \cdot K^2_T = 18444 \cdot 1{,}14 = 21026 \text{ руб.};$$

$$C^2_{см} = C^2_{мес} \cdot T_{пл} = 21026 / 25 = 841 \text{ руб.};$$

$$C^2_{час} = C^2_{мес} / \left(T_{пл} \cdot T_{см}\right) = 21026 / \left(25 \cdot 8\right) = 105{,}1 \text{ руб.};$$

2. Расчет тарифных коэффициентов для рабочих с соотношением разрядов 1 -8 ведется исходя из соотношения (2-1)/7 = 0,143. Тогда для рабочего 2-го разряда $K^2_T = 1 + 0{,}143 = 1{,}14$; 3-го разряда $K^3_T = 1 + \left(0{,}143 \cdot 2\right) = 1{,}29$ и т.д.

Результаты расчетов сведены в табл. 16.1.

Таблица 16.1

Тарифная сетка и тарифные ставки для расчета заработной платы

Разряд, Т	Тарифный коэффициент, $K_т$	Месячная тарифная ставка, $З_{ст\ мес}$, руб.	Сменная тарифная ставка, $З_{ст\ см}$, руб.	Часовая тарифная ставка, $З_{ст\ час}$, руб.
8	2,0	36 888	1475,5	184,4
7	1,86	34 306	1372,2	171,5
6	1,71	31539	1261,6	157,7
5	1,57	29 957	1158,3	144,8
4	1,43	26 375	1055,0	131,9
3	1,29	23 793	951,7	119,0
2	1,14	21026	841,0	105,1
1	1,0	18 444	737,8	92,2

Дополнительными элементами тарифной системы являются районное регулирование заработной платы и особые условия оплаты. *Районное регулирование заработной платы* включает:

• увеличение заработной платы в зависимости от месторасположения предприятия за счет установления *районного коэффициента* (от 1,15 до 2,0);

• установление *процентных надбавок* к заработной плате за непрерывный стаж работы в районах Крайнего Севера и приравниваемых к ним районах страны;

• установление коэффициентов за работу в пустынях, в безводных районах и условиях высокогорья (от 1,0 до 2,0).

Особые условия оплаты труда включают доплаты в связи с отклонениями условий труда от нормальных, за сверхурочные работы, работу в ночное время и в праздничные дни. Помимо этого, на предприятии могут быть установлены другие надбавки, например, за выполнение особо важной работы, высокое профессиональное мастерство и т.п.

Тарифная система состоит из двух основных форм оплаты труда: ***сдельной*** и ***повременной.*** Краткая характеристика этих форм и систем оплаты труда приведена в табл. 16.2.

Таблица 16.2

Характеристика сдельной и повременной форм оплаты труда

Наименование формы и системы оплаты труда	Характеристика
Сдельная оплата труда	Оплата за каждую единицу продукции или выполненный объем работ. Характеризуется тем, что оплата производится за количество выработанной продукции по установленным сдельным расценкам, которые определяются на основе установленных часовых ставок и норм времени или выработки
Простая сдельная	Труд рабочих оплачивается по расценкам за единицу произведенной продукции
Сдельно-премиальная	Сверх оплаты по прямым сдельным расценкам выплачивается премия за выполнение и перевыполнение установленных количественных и качественных показателей труда
Сдельно-прогрессивная	Труд оплачивается по прямым сдельным расценкам в пределах выполнения норм, а при выработке сверх норм — по повышенным расценкам
Косвенно-сдельная	Оплата труда рабочих, занятых на обслуживающих и вспомогательных работах (наладчики, ремонтники и т.д.)
Аккордная	Оплата всего объема работ
Повременная оплата труда	Оплата за отработанное время по тарифной ставке соответствующего разряда (должности).
Простая повременная	Заработок рассчитывается как произведение часовой (дневной) тарифной ставки рабочего определенного разряда на количество отработанного времени в часах (днях)
Повременно-премиальная	Дополнительно выплачивается премия в процентах к тарифной ставке за перевыполнение установленных показателей и условий премирования
Повременно-сдельная или повременная с нормированным заданием	Рабочему или бригаде устанавливается состав и объем работ, которые должны быть выполнены за определенный период времени на повременно оплачиваемых работах с соблюдением требований к качеству продукции (работ)
Окладная	Оплата труда руководителей, специалистов и служащих на основе должностного оклада

В зависимости от формы организации труда и принятой системы учета результатов труда (по отдельным рабочим местам или бригаде в целом) заработная плата может быть индивидуальной и бригадной (коллективной).

При *индивидуальной сдельной оплате* рабочий получает зарплату за всю работу, выполненную в течение определенного периода (день, неделя, месяц) по установленным расценкам. Такая оплата труда применяется там, где труд

работника подлежит точному учету. *Бригадная (коллективная) сдельная оплаты* труда применяется в условиях, когда производственный процесс осуществляется первичным трудовым коллективом (бригадой) и когда затруднен учет индивидуальной выработки каждого члена бригады. В этом случае устанавливают коллективные сдельные расценки на все виды работ. Общий заработок бригады распределяется между членами бригады в соответствии с присвоенными им разрядами и отработанным каждым работником временем.

Бестарифная (или смешанная) система оплаты труда. Это система с элементами повременной и сдельной оплаты труда, увязывающая заработную плату работника с конечными результатами деятельности предприятия (подразделения). Эта система представляет собой долевое распределение средств, предназначенных на оплату труда, в зависимости от квалификационного уровня работника и размера фонда оплаты труда.

Для смешанной системы оплаты труда характерны следующие признаки:

• тесная (полная) привязка уровня оплаты труда работника к фонду оплаты труда (ФОТ), формируемого по коллективным результатам работы (коллективная форма оплаты труда);

• присвоение каждому работнику постоянных (относительно постоянных) коэффициентов (баллов), характеризующих его квалификационный уровень и определяющих его трудовой вклад в общие результаты труда;

• дополнительная оценка работника в зависимости от результатов его работы и количества отработанного времени с помощью *коэффициента трудового участия (КТУ).*

Квалификационный уровень устанавливается всем работникам предприятия или его подразделениям и может определяться как частное от деления фактической заработной платы работника за прошедший период на минимальный уровень заработной платы, сложившийся на предприятии за тот же период. Работники могут распределяться по десяти группам исходя из квалификационного уровня работников различных профессий и установленных к ним квалификационных требований (табл. 16.3).

Таблица 16.3

Квалификационные уровни работников предприятия

№	Квалификационная группа	Квалификационный уровень, балл
1	Руководитель предприятия	4,5
2	Главный инженер	4,0
3	Главный технолог	3,6
4	Руководители подразделений	3,25
5	Ведущие специалисты	2,65
6	Специалисты и рабочие высших квалификаций	2,5
7	Специалисты второй категории и квалифицированные рабочие	2,1
8	Специалисты третьей категории и квалифицированные рабочие	1,7
9	Специалисты и рабочие	1,3
10	Неквалифицированные рабочие	1,0

Квалификационный уровень работника может повышаться в течение всей его трудовой деятельности, что отражается и на росте заработной платы. Вопрос включения и перемещения работника по квалификационным группам решается на предприятии с учетом индивидуальных характеристик работника.

Расчет заработной платы при бестарифной системе оплаты труда ведется по формуле

$$ЗПД_i = \left(K_i \cdot T_м / \sum M_i\right) \cdot ФОТ \cdot КТУ ,$$

где K_i — квалификационный уровень работника, балл; $T_м$ — количество отработанных чел-час за месяц; $\sum M_i$ — общая сумма баллов, заработанных всеми работниками предприятия или подразделения.

Разновидности бестарифной системы оплаты труда. К разновидностям бестарифной системы оплаты труда можно отнести контрактную систему и ряд нетрадиционных систем оплаты труда: рейтинговую систему, систему стимулирования продаж (оплата труда на комиссионной основе) и систему плавающих окладов.

Контрактная система представляет собой заключение договора (контракта) на определенный срок между работодателем и работником. В контракте определяются условия труда, права и обязанности сторон, режим работы и уровень оплаты труда, а также срок действия контракта. Помимо этого устанавливаются последствия, которые могут наступить для сторон в случае досрочного расторжения договора одной из сторон. Договор может включать как время нахождения работника на предприятии (повременная оплата), так и конкретное задание, которое должен выполнить работник за определенное время (сдельная оплата).

Основное преимущество контрактной системы — четкое распределение

прав и обязанностей как работника, так и работодателя и установление критериев стимулирования труда. Эта система достаточно эффективна в условиях рынка.

Рейтинговая система основана на долевом распределении фонда оплаты труда в зависимости от индивидуального вклада отдельного работника в конечные результаты деятельности всего предприятия. *Трудовой рейтинг* (ТР) работника определяется как произведение коэффициентов, характеризующих образовательный уровень $(K_{об} = 0,8 - 2,0)$, опыт работы ($К_{ор}$ = 2,0-4,5) и место работника в структуре предприятия $(K_{мс})$:

$$ТР = К_{об} \cdot К_{ор} \cdot К_{мс}$$

Цена рейтинга определяется делением фонда оплаты труда на сумму рейтингов всех работников, а размер заработной платы работника рассчитывается умножением базовой заработной платы на трудовой рейтинг работника. При этом могут вводиться дополнительные коэффициенты, учитывающие уровень выполнения плана, качество труда и т.д.

Система стимулирования продаж (оплата труда на комиссионной основе) представляет собой установление прямой зависимости между размером оплаты и объемами реализации. При этой системе размер заработной платы или премии устанавливается в процентах от выручки, которую получает предприятие в результате деятельности конкретного работника. Данная система обычно применяется для работников, участвующих в процессе продажи продукции (товаров, услуг), либо работающих на небольших предприятиях, выпускающих однотипную или мелкосерийную продукцию под конкретный заказ.

Система плавающих окладов заключается в назначении работникам новых окладов на следующий месяц по результатам работы за прошедший месяц. Размеры окладов повышаются или понижаются за каждый процент изменения установленных показателей, например, уровня производительности труда.

В практике деятельности предприятия могу применяться иные разновидности нормативно-долевого распределения средств на оплату труда, например, в виде установления определенных коэффициентов увеличения заработной платы по отношению к установленной работнику ставке (окладу).

Выбор системы и формы оплаты труда. При выборе системы и формы оплаты труда необходимо учитывать ряд факторов, связанных с особенностями производства, квалификацией персонала и условиями применения тех или иных систем оплаты труда. В частности:

- сдельную систему оплаты труда не рекомендуется применять тех случаях, когда это ведет к ухудшению качества продукции, нарушению технологических режимов, ухудшению обслуживания оборудования, нарушению требований техники безопасности, перерасходу сырья и материалов;

- повременная оплата труда используется при оплате труда преобладающей части основных и вспомогательных рабочих,

а также руководителей, специалистов и служащих;

- бестарифная (смешанная) система оплаты труда применяется в относительно небольших коллективах (бригаде) с устойчивым составом работников (рабочих, специалистов и руководителей).

Условия применения рассмотренных выше систем и форм оплаты труда приведены в табл. 16.4.

Таблица 16.4

Условия и область применения основных систем и форм оплаты труда

Условия применения форм оплаты труда	Область применения отдельных систем оплаты труда
Сдельная оплата труда: • возможность точного учета объемов выполняемых работ; • наличие количественных показателей работы, непосредственно зависящих от конкретного работника; • возможность для рабочих перевыполнять установленное задание без нарушения технологического процесса; • необходимость стимулировать рабочих в увеличении выработки продукции	**Сдельно-премиальная** — для стимулирования роста производительности труда и улучшения качества продукции. **Сдельно-прогрессивная** на работах, связанных с освоением новой техники и продукции. **Косвенно-сдельная система** — для повышения производительности и качества труда вспомогательных рабочих. **Аккордная** — в условиях срочного выполнения всего объема работ (при авариях, освоении новой техники), влияющих на ход производственного процесса
Повременная оплата труда: • отсутствие возможности увеличения выпуска продукции, так как это увеличение может привести к нарушению технологического режима и ухудшению качества продукции; • производственный процесс осуществляется строго в пределах технологического регламента; • выполнение работы экспериментального характера или процесс внедрения новой техники и технологий; • функции рабочего сводятся к наблюдению за ходом технологического процесса	**Простая повременная и повременно-премиальная** — для оплаты и стимулирования труда основных и вспомогательных рабочих. **Повременная с нормированным заданием (повременно-сдельная)** — в целях рационального использования материальных ресурсов, повышения качества продукции, развития коллективных (бригадных) форм организации труда. **Окладная система или система должностных окладов** — оплата труда руководителей, специалистов и служащих на основе должностного оклада
Бестарифная (смешанная) оплата труда: • имеется реальная возможность учитывать результаты труда; • есть условия для общей заинтересованности и ответственности каждого члена коллектива в конечном результате труда	**Бестарифная (смешанная) система** — применяется в относительно небольших коллективах (производственной бригаде) с устойчивым составом работников (не только рабочих, но и руководителей и специалистов)

Принятые на предприятии системы и формы оплаты труда, как правило, утверждаются в виде Положения об оплате труда. При этом на предприятии формируется фонд оплаты труда, из которого осуществляются все виды выплат работникам предприятия.

Фонд оплаты труда включает:

- оплату за отработанное время, в том числе оплату труда лиц, принятых на работу по совместительству, а также оплату труда работников пенсионного возраста;
- оплату за неотработанное время (ежегодные и дополнительные отпуска, льготные часы подростков, простои не по вине рабочих и др.);
- единовременные поощрительные выплаты, в том числе: разовые премии; вознаграждение по итогам работы или за выслугу лет (стаж работы); материальная помощь (кроме предоставленной работникам по семейным обстоятельствам, на погребение и др., которые относятся к выплатам социального характера);
- дополнительные выплаты при предоставлении ежегодного отпуска, стоимость бесплатно выдаваемых работникам в качестве поощрения акций или льгот на приобретение акций и другие единовременные поощрения (включая стоимость подарков);
- выплаты на питание, жилье, топливо, включая оплату стоимости питания в виде талонов по льготным ценам или бесплатно (сверх предусмотренной законодательством), компенсацию стоимости предоставленного работникам жилья и коммунальных услуг.

16.2.2. Расчет заработной платы при сдельной и повременной оплате труда

Расчет заработной платы при сдельной оплате труда.

1. ***Простая сдельная система (прямая сдельная)*** — труд оплачивается по индивидуальным расценкам за единицу произведенной продукции. *Индивидуальная сдельная расценка* ($С_р$) — это оплата за единицу произведенной продукции или выполненной работы, которая определяется по формуле

$$C_р = З_{ст} / Н_{выр}$$

или

$$C_р = З_{ст} \cdot Н_{вр}$$

где $З_{ст}$ — расчетная ставка данного разряда за час или день, руб.; $Н_{выр}$ — часовая норма выработки данной продукции, ед.; $Н_{вр}$ — норма времени на единицу продукции (работы), час (мин).

Общий заработок работника определяется путем умножения сдельной расценки на количество произведенной продукции за расчетный период, т.е.,

прямая сдельная зарплата ($З_{пс}$) определяется по формуле

$$Ç_{ïñ} = Ñ_{ñä} \cdot V ,$$

где V — количество продукции (объем работы), произведенной работником за определенный период времени (смену, месяц), ед.

Пример 16.2

Рассчитать прямой сдельный заработок рабочего 6-го разряда, обслуживающего стан волочения проволоки, если на предприятии действуют следующие нормы:

—сменная норма выработки рабочего, обслуживающего один стан волочения проволоки, $H_{выр.см} = 9,57$ бунтов;

—норма времени на прокатку одного бунта проволоки $H_{вр} = T_{шт.к} = 50,17$ чел-мин.

График работы: шестидневная рабочая неделя (выходной — воскресенье), работа в две смены, один праздничный день является рабочим. Выходы на работу по плану $T_{пл} = 25$ смен, фактически $T_{р} = 26$ смен. Работа в праздничный день и переработка составили: $T_{пр} = 1$ смена, $T_{пер} = 1$ смена. Фактическая выработка рабочего за месяц $V_{ф.мес} = 208$ бунтов. Значения тарифной ставки принимаются по табл. 16.1.

1. Рассчитывается сдельная сменная расценка рабочего 6-го разряда $\left(З^{6}_{р.ст}\right)$ на основе сменных ставок $\left(З^{6}_{ст.см}\right)$. Расчет может производиться двумя способами:

- по нормам выработки:

$$З^{6}_{р.ст} = З^{6}_{ст.см} / H_{выр.см} = 1261,6 / 9,57 = 131,8 \text{ руб.},$$

где 1261,6 руб. — сменная тарифная ставка рабочего 6-го разряда (из табл. 16.1);

- по нормам времени:

$$З^{6}_{р.ст} = З^{6}_{ст.см} \cdot H_{вр} = 1261,6 \cdot 50,17 / 480 = 131,8 \text{ руб.},$$

где 480 мин — продолжительность смены (норма времени на единицу продукции относится ко времени смены).

2. Рассчитывается прямой сдельный заработок рабочего.

При расчете необходимо учитывать, что на протяжении месяца рабочий одну смену отработал в праздничный день и одна смена — это переработка.

В соответствие с ТК РФ за работу в праздничный день и за переработку установлены 100%-я надбавка к сменной расценке.

Прямой сдельный заработок рабочего 6-го разряда рассчитывается из выражения

$$З^{6}_{пс} = \left(T_{н} \cdot C^{6}_{р.см} + T_{пр} \cdot C^{6}_{р.см} \cdot 2,0 + T_{пер} \cdot C^{6}_{р.см} \cdot 2,0\right) \cdot V_{ф.мес} / T_{р} ,$$

где $T_{н}$, $T_{пр}$ и $T_{пер}$ — отработанные в нормальном режиме дни, работа в

праздничный день и количество смен работы сверх месячной нормы (переработка); 2,0 — коэффициент, увеличивающий сдельную расценку; $T_р$— число фактически отработанных смен за месяц.

Тогда заработок рабочего 6-го разряда составит:

$$З_{пс}^{6} = \left(23 \cdot 131{,}8 + 1 \cdot 131{,}8 \cdot 2{,}0 + 1 \cdot 131{,}8 \cdot 1\right) \cdot 225 / 26 = 30796 \text{ руб.}$$

Сдельно-премиальная система: работник получает заработную плату по прямым сдельным расценкам и дополнительно получает *премию* — денежную выплату стимулирующего или поощрительного характера к основному заработку работника. Для этого должны быть установлены показатели, за которые осуществляется премирование, они должны быть доведены до каждого исполнителя. Это могут быть показатели:

- роста производительности труда;
- повышения объемов производства;
- выполнения производственных заданий, личных планов;
- повышения качества и сортности продукции;
- другие показатели, направленные на экономию материальных и трудовых ресурсов и определяемые конкретными условиями производства.

Премирование на предприятии осуществляется, как правило, в соответствие с Положением о премировании. В этом документе должны быть предусмотрены: показатели и условия премирования; размеры и шкала премирования; перечень премируемого персонала; источники премирования.

Сдельный заработок при сдельно-премиальной системе ($З_{сп}$) может быть рассчитан по формуле

$$З_{сп} = З_{пс} + \left(З_{пс} \cdot \left(Пр_1 + Пр_2 \cdot Пр_3\right)\right) / 100,$$

где $З_{пс}$ — заработок по сдельной системе за расчетный период, руб.; $Пр_1$ — размер премии за выполнение показателей премирования, %; $Пр_2$ — размер премии за перевыполнение показателей премирования, %; $Пр_3$ — величина перевыполнения показателей премирования, %.

Пример 16.3

Рассчитать сдельный заработок рабочего-станочника 4-го разряда по сдельно-премиальной системе. Установленная сменная норма выработки $H_{выр\ см} = 50$ деталей. Число отработанных за месяц смен — 24.

По условиям премирования, рабочему выплачивается премия $Пр_1$ в размере 10% за выполнение показателей премирования и $Пр_2$ в размере 2% за каждый процент перевыполнения нормы.

За месяц рабочий по норме должен обработать 1200 деталей (24 • 50). Фактически он обработал 1344 детали, что составляет 112% к плану (перевыполнил план на 12%).

1. Определяется сдельная расценка на одну деталь:

$$C_р = 1055 / 50 = 21{,}1 \text{ руб.},$$

где 1055 — сменная тарифная ставка 4-го разряда (из табл. 16.1).

2. Рассчитывается месячный заработок станочника 4-го разряда по

прямой сдельной оплате:

$$З^4_{пс} = C_р \cdot V_{дет.мес} = 21{,}1 \cdot 1344 = 28358 \text{ руб.}$$

3. Рассчитывается общий заработок станочника 4-го разряда по сдельно-премиальной системе оплаты труда:

$$З^4_{пс} = З^4_{пс} + З^4_{пс} \cdot (Пр_1 + Пр_2 + Пр_3) / 100 = 38000 \text{ руб.}$$

3. *Сдельно-прогрессивная система:* заработная плата рассчитывается по прямым сдельным расценкам в пределах выполнения норм, а при выработке сверх норм — по повышенным расценкам. Сдельно-прогрессивная форма может применяться, например, при освоении новой технологии производства продукции. При этом необходимо уделять особое внимание разработке эффективных шкал повышения расценок, учету выработки продукции и фактически отработанного времени.

Сдельный заработок при сдельно-прогрессивной системе $(З_{спр})$ рассчитывается по формуле

$$З_{спр} = З_{пс} + (З_{пс} / Пр_4) \cdot Пр_5 \cdot К_р$$

где $Пр_4$ — процент выполнения плановых показателей, %; $Пр_5$ — процент перевыполнения базовых показателей, %; $К_р$ — коэффициент увеличения сдельной расценки при выработке сверх нормы.

Пример 16.4

Рассчитать заработную плату рабочего по сдельно-прогрессивной системе, если его месячная заработная плата по прямой сдельной оплате $С_{тп} = 25200$ руб. Месячная норма выработки $Пр_4 = 115\%$.

На предприятии установлено, что по повышенным расценкам оплачивается продукция, изготовленная сверх норм по отношению к базе в 105%. Коэффициент, увеличивающий сдельную расценку, $К_р$= 0,5 (расценка повышается на 50%).

Рассчитывается общий месячный заработок рабочего по сдельно-прогрессивной системе:

$$З_{спр} = 25200 + (25200 / 115) \cdot (115 - 105) \cdot 0{,}5 = 26296 \text{ руб.}$$

4. ***Косвенно-сдельная система:*** размер заработка рабочего ставится в прямую зависимость от результатов труда обслуживаемых им основных рабочих-сдельщиков. Эта система оплаты труда применяется для повышения производительности труда вспомогательных рабочих (наладчики, ремонтники, водители внутрицехового транспорта и т.д.), обслуживающих оборудование и рабочие места основных рабочих.

Труд вспомогательных рабочих оплачивается по *косвенным сдельным расценкам* $(Ñ_é)$ с учетом норм выработки обслуживаемых ими основных рабочих и их численности.

Расчет ведется по формуле

$$C_к = З_{ст\ к} / \left(Н_{выр\ об} \cdot Н_{об} \right),$$

где $З_{стк}$ — ставка вспомогательного рабочего, обслуживающего основных рабочих (часовая, сменная), руб.; $Н_{выроб}$ — норма выработки каждого из обслуживаемых основных рабочих (рабочих мест) в единицах продукции за определенный период времени (час, смену), единицах; $Н_{об}$ — число обслуживаемых основных рабочих (рабочих мест, агрегатов) или норма обслуживания, ед.

Общий заработок вспомогательного рабочего ($З_в$) за определенный период может рассчитываться по формуле

$$З_в = \sum C_{кi} \cdot V_{фi},$$

где $\sum C_{ki}$ — косвенная сдельная расценка за единицу продукции, производимой i-м основным рабочим, которого обслуживает вспомогательный рабочий, руб./ед.; $V_{фi}$ — фактическое количество продукции, произведенной г-м обслуживаемым основным рабочим за определенный период времени, ед.

Пример 16.5

Определить косвенный сдельный заработок крановщика мостового крана 5-го разряда, который обслуживает бригаду формовщиков и одного арматурщика. По установленным на предприятии сменным нормам:

—выработка каждой бригады формовщиков $Н_{выр\ ф} = 40 м^3$ железобетона;

—выработка арматурщика $Н_{выр\ а} = 120$ кг арматурной сетки.

За отработанный месяц первая бригада выработала $V_{ф1} = 800 м^3$ железобетона, вторая $V_{ф2} = 8500 м^3$, арматурщик $V_{ф3} = 2650$ кг арматурной сетки. Дневная тарифная ставка крановщика 5-го разряда $З^5_{ст.кр} = 1158,33$ руб. (из табл. 16.1).

1. Рассчитывается косвенная сдельная расценка по продукции двух бригад формовщиков, выпускающих однородную продукцию, а также по продукции арматурщика:

$$C_{к.ф} = З^5_{ст.кр} / \left(Н_{выр.ф} \cdot Н_{об} \right) = 1158,3 / \left(40 \cdot 3 \right) = 9,65 \text{ руб.}$$

$$C_{к.а} = З^5_{ст.кр} / \left(Н_{выр.а} \cdot Н_{об} \right) = 1158,3 / \left(120 \cdot 3 \right) = 3,22 \text{ руб.},$$

где $Н_{об} = 3$ — число обслуживаемых основных объектов: двух бригад формовщиков и одного арматурщика, ед.

2. Рассчитывается косвенный сдельный заработок крановщика 5-го разряда за месяц:

$$З^5_{в.кр} = \sum C_{кi} \cdot V_{фi} = 9,65 \cdot 800 + 9,65 \cdot 850 + 3,22 \cdot 2650 = 24456 \text{ руб.}$$

5. ***Аккордно-сдельная*** — оплата по расценкам, установленным на весь объем работы на основе действующих норм времени или норм выработки. Аккордную оплату труда целесообразно применять в условиях срочного

выполнения всего объема работ, влияющих на ход производственного процесса, для сокращения сроков их выполнения (аварийные работы, монтаж нового оборудования и т.п.). Стоимость выполненных работ при аккордной оплате труда определяется исходя из действующих норм и расценок на отдельные элементы работы путем их суммирования. Оплата труда осуществляется после выполнения всех работ, при этом сумма вознаграждения делится между членами бригады исходя из того, сколько времени отработал каждый работник. Расценки но каждому заданию определяются администрацией предприятия по согласованию с работниками бригады.

Расчет заработной платы при повременной оплате труда.

1. ***Простая повременная система:*** заработная плата рассчитывается как произведение часовой (дневной) тарифной ставки рабочего данного разряда ($З_{час}$) в руб. на отработанное время в данном периоде *($T_р$)* в часах или рабочих днях:

$$Зпл = З_{час} \cdot T_р$$

При помесячной оплате труда повременный заработок рабочего определяется по формуле

$$Зпл_{мес} = \sum З_{часі} \cdot T_{рі}$$

где $\sum З_{часі}$ - сумма часовых тарифных ставок для соответствующего режима работы (в праздничные дни, ночное время и т.д.), руб.; $T_{рі}$ — фактически отработанные дни в соответствующем режиме работы, дни.

Пример 16.6

Рассчитать заработную плату рабочего 6-го разряда, труд которого оплачивается по простой повременной системе.

Режим работы: но непрерывному графику в три смены. За месяц отработано: $T_р = 24$ смены, из них в ночную смену $T_{ич} = 8$ смен с сокращенной продолжительностью рабочей смены на один час (7 час).

Месячная заработная плата рабочего 6-го разряда составит:

$$З^6_{пл.мес} = \sum З_{часі} \cdot T_{рі} = З^6_{час} \cdot T_и \cdot 8 + З^6_{час} \cdot T_{ич} \cdot 7 = 157,7 \cdot 16 \cdot 8 + 157,7 \cdot 8 \cdot 7 = 29017 \text{ руб.}$$

где 157,7 — часовая тарифная ставка 6-го разряда (из табл. 16.1), руб.; $T_и = T_р - T_{ич}$ — работа в нормальном режиме — 16 смен (24 — 8); 8 и 7 — продолжительность смены при работе в нормальном режиме и в ночное время, час.

2. ***Повременно-премиальная система*** — это простая повременная оплата труда, дополненная премированием за выполнение конкретных показателей работы.

При повременно-премиальной форме оплаты труда заработная плата ($Зпл_{пр}$) рассчитывается как сумма тарифной заработной платы но простой повременной системе и сумма премии за обеспечение установленных количественных и качественных показателей работы (ПР):

$$Зпл_{пр} = Зпл + ПР .$$

Размер премии определяется из выражения

$$ПР = Зпл / 100 \cdot Пр$$

где Пр — размер премии в %.

Пример 16.7

Рассчитать заработную плату рабочего 7-го разряда, которому установлена месячная ставка в размере 34 306 руб. (из табл. 16.1).

По действующему на предприятии положению о премировании, рабочему полагается премия в размере 25%. Тогда общий месячный заработок рабочего 7-го разряда составит:

$$Зпл^{7}_{пр} = Зпл + Зпл / 100 \cdot Пр = 34306 + 34306 / 100 \cdot 25 = 42883 \text{ руб.}$$

3. ***Повременно-сдельная и повременная с нормированным заданием системы:*** рабочему или бригаде устанавливается нормированное задание, которое должно быть выполнено за определенный период времени на повременно оплачиваемых работах, т.е. оплата труда привязывается к результатам труда. *Нормированное задание* — это формально определенные или фактически ожидаемые результаты работы за определенный период времени (смену, месяц). Данная система оплаты труда применяется в целях обеспечения рационального использования материальных ресурсов, повышения качества выпускаемой продукции, развития коллективных (бригадных) форм организации труда.

Пример 16.8

Рассчитать заработную плату рабочего 7-го разряда по повременно-сдельной системе оплаты труда, если за месяц отработано $T_p = 184$ часа и полностью выполнено установленное ему месячное нормированное задание.

По действующим условиям премирования, за выполнение нормированного задания выплачивается премия в размере 15%, и за высокое качество выполненных работ- 10 % от месячного тарифа.

1. Рассчитывается заработная плата по простой повременной системе:

$$Зпл^{7} = З^{7}_{час} \cdot T_p = 171,5 \cdot 184 = 31556 \text{ руб.},$$

где 171,5 — часовая тарифная ставка 7-го разряда (из табл. 16.1), руб.

2. Общая месячная заработная плата рабочего 7-го разряда составит:

$$Зпл^{7}_{0} = Зпл^{7} + Зпл^{7} / 100 \cdot \left(Пр^{1} + Пр^{2} \right) = 31556 + 31556 / 100 \cdot (10 + 15) = 39445 \text{ руб.}$$

4. *Окладная система:* оплата труда руководителей, специалистов и служащих в виде должностного оклада. *Должностной оклад* — это абсолютный размер заработной платы, который устанавливается в соответствии с занимаемой должностью.

Размеры должностных окладов устанавливаются на предприятии на основе определения относительной (внутриорганизационной) ценности каждого рабочего места. Абсолютную величину заработной платы может определить только анализ рынка труда. Наиболее распространенным методом сбора информации о рынке труда являются обзоры зарплат, позволяющие определить уровень вознаграждения на других предприятиях. Путем проведения исследования рынка труда по нескольким ключевым

должностям можно определить функциональную зависимость между внутренней и рыночной ценностью должностей и установить для них размеры заработной платы.

Величина оклада отдельного сотрудника (*постоянной части оплаты труда)* изменяется в случаях:

1) иерархического перемещения работника (продвижения или понижения);
2) изменения общего уровня заработной платы на предприятии;
3) периодического пересмотра вознаграждения каждого сотрудника.

Изменение общего уровня заработной платы представляет собой в современных условиях практически непрерывный процесс. Вознаграждение работников повышается под воздействием ряда экономических, социальных и политических процессов. Рост цен (инфляция) и повышение производительности труда являются в современной экономике важнейшими факторами, вызывающими рост средней заработной платы. Одним из способов индивидуализации постоянной части оплаты труда является установление *надбавок к окладу.* Применяется несколько основных видов надбавок:

- групповые и персональные;
- за совмещение профессий и должностей;
- за непрерывный стаж работы в организации и др.

16.2.3. Основные системы оплаты труда за рубежом

В мировой практике принято выделять три системы оплаты труда: японскую, американскую и западноевропейскую.

Японская система оплаты труда — это система пожизненного найма, при которой должность работника и его заработная плата увязываются с возрастом.

При этой системе предприятие (фирма) принимает на работу будущих выпускников колледжей и университетов, контролируя процесс их обучения, и большинство людей работают в одной фирме до момента выхода на пенсию. Японская модель оплаты труда достаточно многообразна и имеет ряд особенностей, в частности:

1) зависимость оплаты труда от стажа и возраста работника (система оплаты за выслугу лет), т.е. оплата труда и продвижение по службе пропорциональны возрасту и числу лет непрерывного стажа;
2) зависимость оплаты труда от «жизненных пиков», которых на протяжении жизни человека насчитывается 5—6. К жизненным пикам, с учетом традиций и законов Японии, как правило, относят: момент окончания высшего учебного заведения, женитьбу или замужество работника, рождение ребенка, необходимость приобретения жилья и др.;
3) взаимосвязь показателей фактического трудового вклада

или реальных результатов работы. Работники одной группы при прочих равных условиях (стаж, образование, должность) в зависимости от фактических результатов работы относятся к разным градациям по оплате труда, т.е. это является разновидностью системы оплаты труда по результатам работы;

4) система «плавающих» окладов. Базовые ставки директора завода, начальников цехов, других менеджеров колеблются в зависимости от динамики себестоимости, объема производства, номенклатуры, других показателей, за которые отвечает тот или иной руководитель;

5) одна из самых низких в мире дифференциаций в оплате труда, которая имеет соотношение 1:3. Это означает, что работник самой низкой квалификации получает всего в 3 раза меньше, чем работник самой высокой квалификации.

Американская система оплаты труда — это система, которой свойственна увязка должности и заработной платы со стажем работы в данной фирме. Отличие от японской системы состоит в том, что работники, не соответствующие занимаемой должности, обычно подлежат увольнению. Главное в этой системе — соответствовать своей должности, а с увеличением стажа работы будет и повышение в должности, и увеличение заработной платы.

Американская модель оплаты труда базируется на следующих принципах:

- наличие развитой системы классификации и стандартизации труда, и, как следствие, глубокой специализации и разделения труда;
- установление базовой заработной платы в соответствии с квалификационными разрядами;
- индивидуализация переменной части заработной платы на основе оценки результатов труда в различных формах (ежемесячных и ежегодных бонусах, участии в прибыли и доходе, владении акциями компаний), что призвано подтвердить успех работника, и является основной философии системы мотивации.

Западноевропейская система оплаты труда объединяет элементы американской и японской моделей. Ее отличают следующие особенности:

наличие единых тарифных соглашений, где нормы оплаты по тарифу, надбавки и дополнительные виды оплаты являются минимальными и обязательными для работодателя;

- разработка корпоративных систем оплаты труда, оптимально сочетающих уровень оплаты по квалификационным раз рядам с оценкой коллективного или индивидуального вклада.

Для западноевропейской системы характерны три модели оплаты труда:

• беспремиальная модель, когда функции стимулирования труда выполняет заработная плата;

• премиальная модель, включающая выплаты, величина которых связана с размером дохода или прибыли предприятия;

• премиальная модель, предусматривающая выплаты, размер которых устанавливается с учетом индивидуальных результатов труда.

Помимо рассмотренных выше систем оплаты труда за рубежом, выделяется ***китайская модель оплаты труда,*** которая основана на дифференциации работников по результатам экзаменов (аттестации). По результатам аттестации работникам присваиваются квалификационные разряды на основании оценки прежних результатов работы. Особенностью китайской модели оплаты труда является оценка не качества труда того или иного работника, а сложность его работы.

Системы оплаты труда в индустриально развитых странах в настоящее время развиваются в следующих направлениях:

первое — происходит индивидуализация заработной платы за счет оценки профессиональных качеств работника и результатов его труда;

второе практикуется увязка заработной платы с результатами деятельности фирмы, которая может происходить в двух фермах — выплата премий по результатам деятельности фирмы (прямая форма) и участие в капитале (косвенная форма).

Сравнительная характеристика различных зарубежных систем оплаты труда позволяет выделить основные особенности этих систем (табл. 16.5).

Таблица 16.5

Сравнительная характеристика различных моделей оплаты труда

Системы (модели) оплаты труда за рубежом		
Американская модель	Японская модель	Западноевропейская модель
Характеристика особенностей систем оплаты труда		
Развитая система классификации труда, обусловленная существующей в США идеологией стандартизации, и, как следствие, глубокая специализации и разделение труда	Простая и гибкая классификация труда и отсутствие четко определенных границ разделения труда	Наличие единых тарифных соглашений, где нормы оплаты по тарифу, надбавки и дополнительные виды оплаты являются минимальными и обязательными для работодателя
Наличие квалификационных разрядов, в соответствии с которыми устанавливается базовая заработная плата	Заработная плата не привязана к особенностям рабочих мест и устанавливается в соответствии с профессиональным мастерством работника	Разработка корпоративных систем оплаты труда, оптимально сочетающих уровень оплаты по квалификационным разрядам с оценкой коллективного или индивидуального вклада
Индивидуализация переменной части заработной платы на основе оценки результатов в различных	Заработная плата определяется вкладом работника	

	Работодатель несет большие издержки на профессиональную подготовку персонала в процессе его трудовой деятельности, что позволяет формировать многопрофильную рабочую силу, быстро адаптирующуюся к внедрению новых технологий	

Итак, на современном этане развития экономики и общества в распоряжении предприятия имеются широкие возможности в выборе тех или иных систем и форм оплаты труда. Нужно выбрать те, что в наибольшей мере соответствуют особенностям предприятия и работающему на нем персоналу, и позволяют создать условия для заинтересованности работников в росте своих индивидуальных результатов, проявлению творческой инициативы, повышению профессионального уровня. Помимо прямой заработной платы этому способствуют различные доплаты, поощрения и иные стимулы.

16.3. Стимулирование труда персонала

Одной из функций менеджмента является мотивация, представляющая собой процесс стимулирования работника к деятельности, направленной на достижение целей деятельности предприятия. Важнейшей задачей организации труда на предприятии является создание ***системы стимулирования труда.*** В основе этой системы лежит процесс управления трудовой мотивацией (трудовым поведением) персонала.

Управление трудовой мотивацией включает:

- изучение потребностей персонала;
- классификацию мотивов и стимулов;
- разработку системы стимулов в соответствии с целями деятельности предприятия.

Между мотивацией и стимулированием существует неразрывная связь, обусловленная тем, что если мотив — это внутреннее побуждение работника, то стимул — внешнее воздействие на него.

Основным стимулом, влияющим на мотивацию персонала, является заработная плата. Большинство работников, как правило, недовольны величиной оплаты своего труда, что негативно отражается на производственном процессе. Вопросы мотивации труда приобретают все большую актуальность и практическую значимость. Мотивация труда непосредственно связана с потребностями каждого человека, является способом решения социальных проблем.

В отличие от заработной платы, выступающей в качестве платы за произведенный труд, стимулирование труда — это способ управления мотивацией трудового поведения работника. Система стимулирования должна соответствовать принципу — оплата соответствует труду. Любые

виды стимулирования труда должны быть целевыми и гласными, потому что ожидать от работника улучшения эффективности и качества выполняемой им работы можно лишь в том случае, когда работник знает, что его труд будет оплачиваться достойным образом.

Представленная на рис. 16.2 структура стимулирования труда показывает взаимосвязь материальных и духовных стимулов, характеристика которых дана ниже.

Стимулами труда могут стать любые блага, удовлетворяющие значимые потребности человека, если их получение предполагает трудовую деятельность. Стимулы могут быть материальными и духовными.

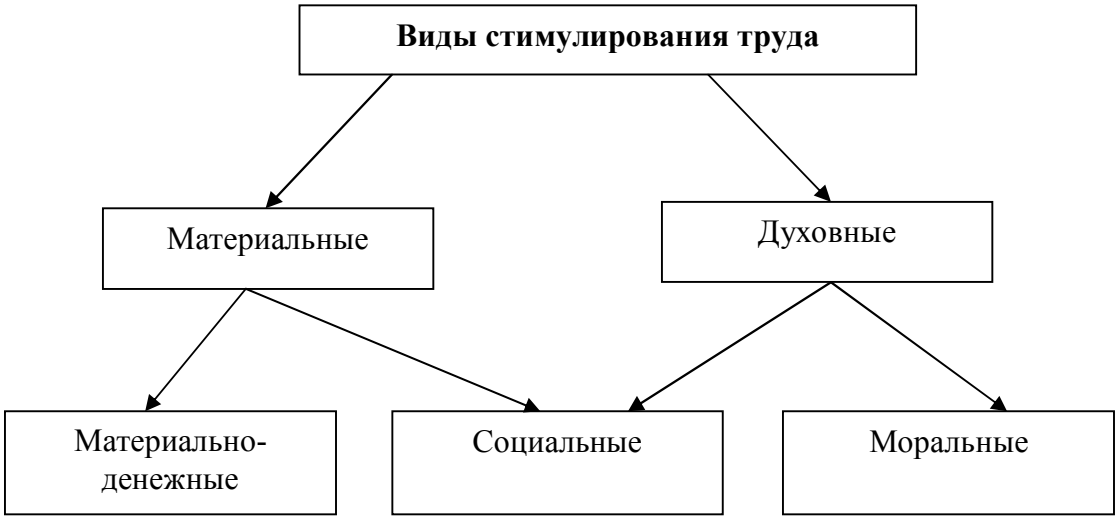


Рис. 16.2. **Структура стимулирования труда**

К *материальным стимулам* относятся:

• *заработная плата;*

• *бонусы* — разовые выплаты из прибыли предприятия за стаж работы или заслуги;

• *участие в акционерном капитале* — покупка или безвозмездное получение акций компании либо дивидендов по акциям;

• *участие в прибылях предприятия* — выплаты из специальных фондов, формируемых из полученной прибыли;

• *оплата личных (семейных) расходов* работника — лечения, отдыха, обучения детей, транспортных расходов и т.п.;

• *оплата обучения работника;*

• *страхование здоровья и жизни;*

• *создание сберегательных и пенсионных фондов* альтернативное государственному пенсионному обеспечению и др.

Материально-денежное стимулирование — это поощрение работников денежными выплатами по результатам трудовой деятельности. Применение этого стимула позволяет регулировать поведение работника на основе использования различных денежных выплат. К денежным выплатам

относятся заработная плата и различные виды доплат.

Доплата — это форма вознаграждения за дополнительные результаты труда, полученные на конкретном участке работы. Обычно доплаты и надбавки делятся на две группы: компенсационные и стимулирующие.

Компенсационные доплаты выплачиваются за условия труда, отклоняющиеся от нормальных, а также за работу в вечернее и ночное время и др. Размер этих доплат определяется предприятием, и должен быть не ниже установленного действующим законодательством и иными нормативными актами.

Стимулирующие доплаты — это доплаты и надбавки за высокую квалификацию, профессиональное мастерство, работу с меньшей численностью, а также премии и иные разовые вознаграждения. Размеры и условия их выплат могут устанавливаться в коллективных и индивидуальных договорах с работниками предприятия. Источником доплат и премий является фонд материального поощрения, формируемый по результатам финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

Премии в качестве стимулирующих доплат представляют одну из важнейших составных частей заработной платы. Премии призваны обеспечить оперативную реакцию на изменение условий и конкретных задач производства. Однако премия является величиной непостоянной и в какой-то момент может вообще не выплачиваться, т.е. теряет свою стимулирующую роль. В этой связи важно использовать иные виды стимулирования, которые связаны с неденежными или социальными стимулами.

Духовное стимулирование является неотъемлемой частью структуры стимулирования труда. Духовное стимулирование и его разновидности — социальное и моральное стимулирование основывается на потребностях человека и его специфических духовных ценностях.

Социальное стимулирование — это поощрение неденежными стимулами, которое может выражать признание руководством предприятия заслуг работника. Неденежные стимулы используются в качестве стимулов, потому что получение любого из них можно связать с результатами трудовой деятельности и социальной активностью работника. К неденежным стимулам могут относиться: единовременные пособия уходящим на пенсию ветеранам труда, оплата путевок на лечение и отдых работникам и членам их семей, предоставление работникам денежных средств на покупку и строительство жилья и др.

Моральное стимулирование основывается на потребности человека в общественном признании. Сущностью морального стимулирования является передача информации о заслугах работника и результатах его деятельности. Моральные стимулы основаны на признании трудовых заслуг как главных и выражаются через поощрения и награды, создание такого морально-психологического климата, при котором в трудовом коллективе хорошо знают, кого и почему награждают.

В целом, к системе стимулирования персона/га промышленного предприятия предъявляются следующие основные требования:

- ясность и конкретность системы стимулирования, отраженной в соответствующих корпоративных документах (положении о премировании, дополнительных выплатах и др.);

зависимость размера заработной платы от сложности и ответственности работы и уровня ее значимости для предприятия;

- возможность неограниченного роста заработной платы работника с ростом индивидуальных результатов его труда;

- равная оплата труда работников с одинаковой сложностью и ответственностью выполняемых ими работ в различных подразделениях предприятия (по отношению к базовой оплате без учета дополнительных выплат);

- учет требований действующего законодательства, регулирующих трудовые отношения между работодателем и работником, включая государственное регулирование размера минимальной заработной платы, условия и порядок доплат за различные условия труда и др.

Предприятия в своей практической деятельности самостоятельно устанавливают системы оплаты и стимулирования труда. Это находит свое отражение в том числе в различных *корпоративных формах стимулирования персонала* и *системах коллективного премирования,* что позволяет заинтересовать работников в увеличении эффективности производства и успехе предприятия на рынке. Например, система коллективного премирования может предусматривать начисление премий только за результаты производственной деятельности компании. Источник коллективных премий — экономия от снижения издержек производства, что достигается, в первую очередь, за счет повышения производительности труда.

Вопросы для самопроверки

1.Перечислите принципы организации оплаты труда на предприятии.

2.В чем состоят особенности тарифной система оплаты труда, каковы ее формы?

3.Что такое бестарифная система оплаты труда, каковы ее особенности?

4.Как рассчитать заработную плату по простой сдельной системе?

5.Чем прямая сдельная расценка отличается от косвенной расценки?

6.Как рассчитать заработную плату по простой повременной системе?

7.Какие показатели премирования Вам известны, как они применяются при расчете заработной платы?

8.Что такое должностной оклад, каким образом он изменяется?

9.В чем состоят различия материального и духовного стимулирования труда?

10.Перечислите основные зарубежные системы оплаты труда, охарактеризуйте их особенности?

11.Какие виды доплат Вы знаете?

Тестовые задания

1. Условиями применения сдельной оплаты труда являются:

а) осуществление производственного процесса строго в пределах технологического регламента;

б) возможность точного учета объемов выполняемых работ;

в) наличие количественных показателей работы, непосредственно зависящих от конкретного работника;

г) одновременно «а» и «б»;

д) одновременно «б» и «в».

2. Простая сдельная форма оплаты труда — это:

а) оплата, при которой труд рабочих оплачивается по индивидуальным сдельным расценкам за единицу произведенной продукции;

б) оплата труда основных и вспомогательных рабочих, а также большинства руководителей, специалистов и служащих;

в) оплата труда по прямым сдельным расценкам в пределах выполнения норм, а при выработке сверх норм — по повышенным расценкам;

3. Простая повременная форма оплаты труда — это:

а) оплата за показатели работы в определенный промежуток времени, непосредственно зависящие от конкретного работника;

б) оплата труда, равная произведению часовой (дневной) тарифной ставки рабочего данного разряда на отработанное им время в расчетном периоде;

в) оплата за отработанное время в соответствие с принятой на предприятии тарифной системой;

г) оплата за объем работ, выполненный в отчетном месяце.

Задачи

Задача 1. Рассчитать месячный фонд заработной платы рабочего 5-го разряда, труд которого оплачивается по прямой сдельной форме оплаты труда. Исходные данные для расчета: месячная тарифная ставка рабочего 1 - го разряда $З_{ст\ мес} = 13800$ руб.; тарифный коэффициент рабочего 5-го разряда $K_m^5 = 1,57$; фактическая отработка за месяц (равная плановой) $T_{ф\ мес} = 25$ смен, из которых 8 — работа в ночную смену $(\grave{O}_{i\div})$ и одна смена — праздничный день $(T_{пр})$; $T_{см} = 8$ час. Доплаты к индивидуальной сдельной расценке составляют: за работу в ночную смену — 50%, в праздничный день — 100%. Сменная норма выработки $Н_{выр см}$ = 8,2 т. Количество произведенной продукции за расчетный месяц $V_{vtc} = 200$ т. Привести формулы и выполнить расчеты.

Задача 2. Рассчитать месячный фонд заработной платы рабочего 6-го разряда, труд которого оплачивается по простой повременной форме оплаты труда. Исходные данные для расчета: месячная тарифная ставка рабочего 1-го разряда $З_{стмес}$ =13 800 руб.; тарифный коэффициент рабочего 6-го разряда $K_m^6 = 1,71$; фактическая отработка за месяц (равная плановой) $T_{ф\ мес} = 25$ смен,

из которых 8 — работа в ночную смену с полным рабочим днем *($T_{нч}$)* с двойной оплатой, 2 смены — работа в праздничный день с двойной оплатой и сокращенным рабочим днем $\left(T_{пр} = 7\ час\right)$; $T_{см} = 8$ час. Привести формулы и выполнить расчеты.

Раздел IV
АНАЛИЗРЕЗУЛЬТАТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИПРЕДПРИЯТИЯ

Глава 17

СУЩНОСТЬИМЕТОДЫЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

В результате освоения материала главы 17 студент должен:

знать

- сущность экономического анализа, его связь с теорией познания;
- место экономического анализа в системе управления предприятием;

уметь

- проводить анализ деятельности организации и использовать его результаты для подготовки управленческих решений;

владеть

- методами экономического анализа.

17.1. Сущность экономического анализа

Понятие анализ происходит от греч. *analysis,* что буквально означает «расчленение», т.е. разложение изучаемого объекта на части, элементы, на внутренние, присущие этому объекту составляющие (мыслимые или реальные). Анализ находится в диалектическом противоречивом единстве с понятием синтез (от греч. *synthesis),* означающим соединение ранее расчлененных элементов изучаемого объекта в едином целом.

Диалектический тандем «анализ—синтез» выступает как синоним любого научного исследования. Ни одна отрасль научных знаний, ни одна сфера человеческой деятельности (экономическая, политическая, социальная, культурно-бытовая, межнациональная, общественная и др.) не может обойтись без анализа-синтеза.

Но особое значение анализ и синтез приобрели в экономике, являющейся, как известно, основой всего сущего на земле. Нерешенность экономических проблем предопределяет и неудачи во всех остальных сферах человеческой деятельности. Разумеется, что успешное развитие экономики в свою очередь зависит от состояния всего смежного с ней (политики, социологии, культуры, религии и т.д.). Здесь налицо закон обратной связи.

В России значение экономического анализа резко возросло с переходом страны к рыночной экономике. При этом сменился акцент с макро- на микроуровень, т.е. с уровня страны и отдельных отраслей экономики на уровень отдельных предприятий и их структурных подразделений. Это, однако, не исключает, а скорее предполагает движение анализа в сторону макроуровня, но не сверху вниз (как это складывалось при командно-административной системе), а снизу вверх.

Народнохозяйственные обобщения не противопоказаны коммерческим отношениям, принципам и требованиям рынка.

Экономический анализ непосредственно связан с теорией познания. Являясь одним из фундаментальных методологических разделов философии, теория познания изучает возможности и закономерности познания от ощущений, представлений, понятий к объективной реальности, к действительности.

Теория познания, выступая в качестве методологической основы всех отраслей науки, определяет и сущность, необходимость, и последовательность экономического анализа. Прежде всего, она определяет понятие объекта и субъекта познания. Под первым понимается объективная реальность, практика, под вторым — сам человек или сообщество людей, все человечество, т.е. живые личности, творчески относящиеся к объекту познания. Процесс познания широко использует такие важнейшие инструменты как анализ и синтез, эксперимент, моделирование. Активной составляющей здесь выступает человеческое мышление, представляющее собой наивысшую аналитико-синтетическую способность человеческого мозга. При этом процесс мышления проходит через три взаимосвязанных стадии: созерцание, научную абстракцию, формирование новых практических умозаключений и предположений.

Созерцание, наблюдение, фактофиксация — это начальный момент познания, отправной пункт анализа. Факты являются базой любого исследования, основой всех последующих этапов анализа-мышления. При этом единичные факты, важные для ревизии, криминологии, в анализе существенной роли не играют. Анализу нужна множественность фактов в виде систематизированной экономической информации, прошедшей необходимую обработку.

Созерцание, сбор требующихся фактов служат базой для абстрактного научного обобщения на более высоком уровне. На стадии абстрактных обобщений возможна многовариантность теоретических суждений и умозаключений. Чем больше таких суждений, тем реальнее вероятность выбора оптимального решения. Абстрактное мышление, основанное на объективных данных,

прошедших логическую обработку первичного материала, раскрывает глубинный смысл изучаемых явлений, выявляет определенные закономерности в их развитии.

Вскрытые на этапе абстрактного мышления закономерности позволяют перейти к обобщенным выводам, к разработке соответствующих практических предложений, направленных на совершенствование существующей практики. Логика аналитического исследования представляет собой, таким образом, метод перехода от абстрактного к конкретному, к превращению теоретических положений в практические дела.

Экономический анализ базируется на приведенных ниже основных принципах диалектики.

«Все познается в движении». Движение — непреложная предпосылка

развития природы, общества, экономики, науки, культуры, как и самого человека. В этом состоит особенность, необходимость и трудность экономического анализа. Анализ здесь подобен не фотографу, а кинооператору, который фиксирует непрерывный переход одного состояния окружающей действительности в другое. Само движение представляет собой крайне сложное явление, диалектически объединяющее в себе повторение прошлого и развитие «по спирали», динамизм и дискретность, конструктивизм и критичность.

Наличие причинно-следственной связи. Важно выявить причинно-следственные связи, принимая во внимание, что причина порождает следствие, а следствие, в свою очередь, вновь оборачивается причиной последующих событий или чего-то нового, и так до бесконечности. Здесь снова сталкиваемся с процессом вечного движения, развития. Известно, что причинно-следственные отношения подразделяются на функциональные (однозначные) и стохастические (вероятностные), но никогда они не превращаются в беспричинность, в случайность. Сама случайность в философском смысле есть форма проявления необходимости, являясь производной какой-либо причинности (иногда и отдаленно).

Единство и борьба противоположностей. Единство и борьба противоположностей, наличие антагонистических и неантагонистических противоречий являются «мотором» поступательного развития природы и общества. Этот закон, имеющий глобальный характер, проявляется в экономике как на макро-, так и на микроуровне. Влияние закона единства и борьбы противоположностей на хозяйственную деятельность предприятий и их ассоциаций должен усиливать экономический анализ, нейтрализуя возможные негативные последствия и содействуя появлению качества позитивного порядка доступными ему способами и приемами

Соотношение количества и качества. Категории количества и качества должны рассматриваться в диалектическом единстве, с фиксированием перехода количественных изменений в новое качество, а новое качество в новое количество. Понятно, что новое качество, как правило, положительно сказывается на количестве. Более высокое качество продукции позволяет обойтись меньшим количеством этой продукции (в силу увеличения, например, ее долговечности) или обеспечить большее количество выполняемой этой продукцией работ или услуг.

Отрицание отрицания. Этот диалектический закон влияет на методологию экономического анализа, объектом которого являются хозяйственные процессы, непрерывно отмирающие и вновь возрождающиеся. Сооружая даже крупнейшие объекты «на века», человек должен сознавать, что наступит момент замены устаревшего новым, момент «отрицания отрицания». В этом заложен глубокий экономический смысл. Роль анализа состоит здесь в том, чтобы вовремя, даже предупредительно, подметить ростки нового, оказав им все возможности быстрого прорастания и развития.

Экономический анализ занимает важное место в системе

управления предприятием, отраслью, экономикой в целом, являясь связующим звеном между управляющей системой и управляемыми подсистемами (рис. 17.1).

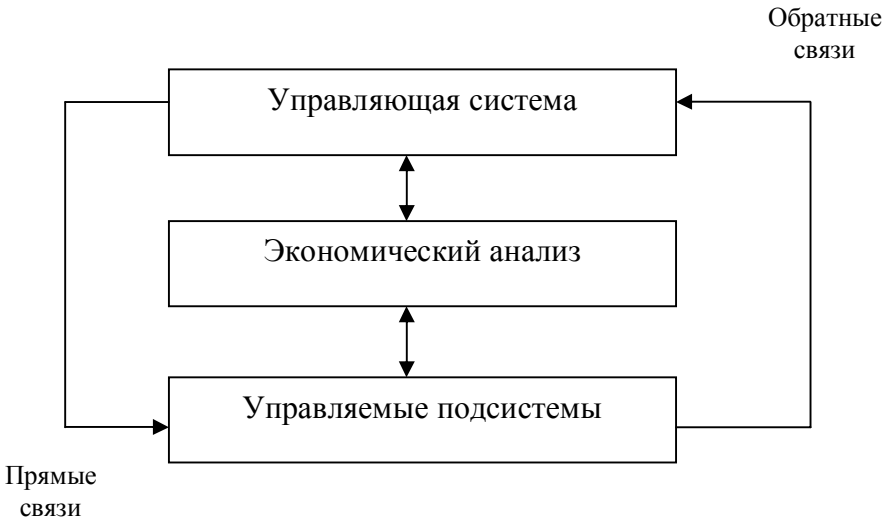


*Рис. **17.1.*** **Экономический анализ в системе управления**

Применительно к предприятию управляющая система включает в себя директорский корпус с подчиненными ему функциональными службами, а управляемые подсистемы — это цеха, участки, подразделения предприятия. Аксиомой можно считать положение, что без тщательного экономического анализа невозможно принять эффективное управленческое решение. Хронологически анализ находится между этапом сбора и обработки первичной информации и этапом принятия управленческого решения (рис. 17.2).

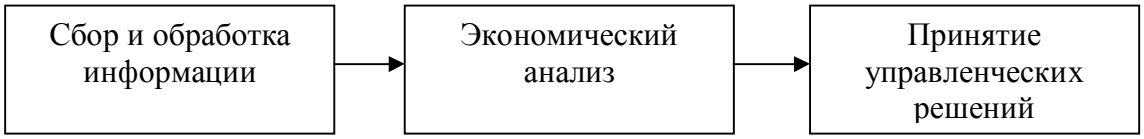


Рис. 17.2. **Место экономического анализа в процессе принятия управленческих решений**

Экономический анализ неразрывно связан со всеми основными функциями управления: с планированием, организацией, мотивацией, контролем и координированием (регулированием). Ряд авторов считают анализ отдельной, самостоятельной функцией управления. Все сказанное выше позволяет дать следующее определение рассматриваемой категории.

Экономический анализ — это комплексная диагностика экономического состояния предприятия, заключающаяся в выявлении

степени влияния на конечные результаты ее работы различных факторов и в обосновании решений по повышению эффективности ее производственно-хозяйственной деятельности.

Предметом экономического анализа являются результаты производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

17.2. Методы экономического анализа

В процессе экономического анализа, аналитической обработки экономической информации применяется ряд специальных способов и приемов. С их помощью выявляются и изучаются связи между отдельными экономическими явлениями и показателями. Основные методы экономического анализа представлены на рис. 17.3.

Исчисление абсолютных, относительных и средних величин. Расчет *абсолютных величин* (объем производства, величина прибыли и т.п.) используется в анализе в основном как база для расчета относительных и средних величин.

К *относительным величинам* относятся: процент, доля, удельный вес, индекс, и т.п.

Важное значение имеет исчисление *средних величин,* аналитическая роль которых заключается в обобщении соответствующей совокупности типичных, однородных показателей, явлений, процессов. Средние величины позволяют переходить от единичного к общему, от случайного к закономерному. В аналитических расчетах используют различные варианты средних: средняя арифметическая, средняя взвешенная, мода, медиана

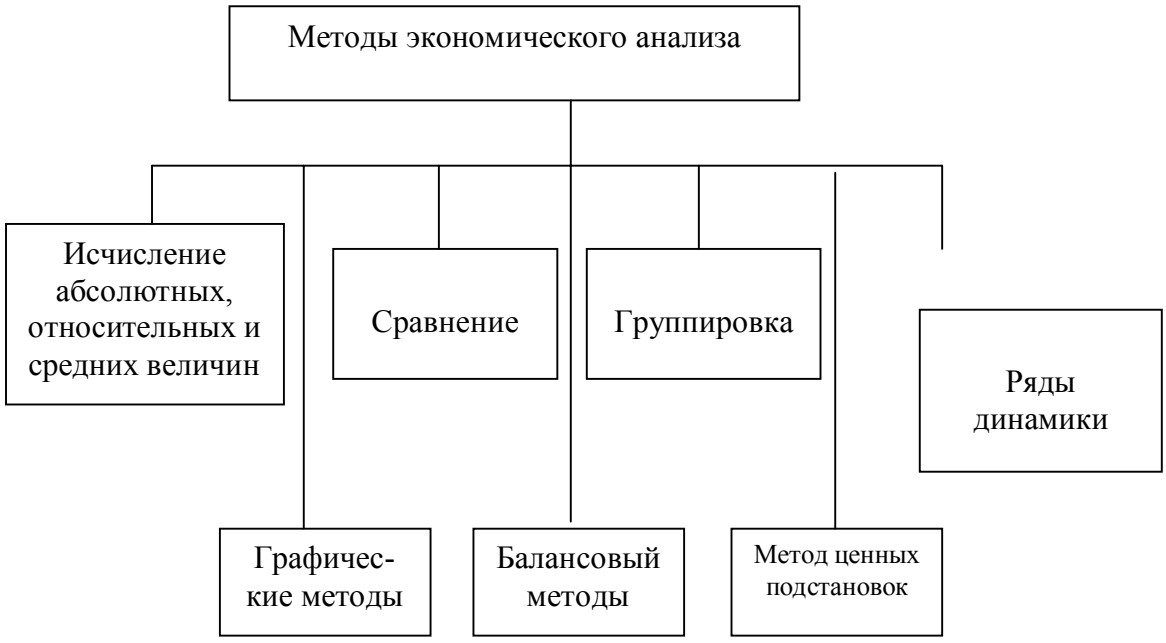


Рис.17.3. **Методы экономического анализа**

Сравнение — наиболее ранний и наиболее распространенный способ анализа. Обычно фактические показатели работы предприятия (цеха) сравниваются с аналогичными плановыми показателями, с показателями прошлого периода, с данными отечественных и зарубежных конкурентов, со среднеотраслевыми показателями. При этом для обеспечения корректности сравнения следует соблюдать условия *сопоставимости* сравниваемых вариантов. Сравниваемые варианты должны быть сопоставимы:

—*по* объему производства продукции или услуг;

—по виду, назначению и качеству продукции;

—по способу исчисления затрат;

—по времени осуществления вариантов.

На практике редки случаи, когда имеет место полная сопоставимость сравниваемых вариантов. Поэтому в экономическом анализе используется ряд приемов для приведения вариантов в сопоставимый вид.

Группировка — это подразделение рассматриваемой совокупности на группы с однородными признаками. Группировка предполагает определенную квалификацию явлений и процессов, а также факторов, их определяющих. При этом нельзя группировать явления по случайным признакам. Научная классификация экономических явлений, их объединение в однородные группы и подгруппы возможны лишь на основе их тщательного изучения.

Существует два основных вида группировок: структурные и аналитические. *Структурные группировки* используют, в частности, для изучения состава предприятия (по подразделениям), структуры выпускаемой продукции (по видам) и затрат на ее производство (по статьям), состава работников предприятия (по категориям) и т.п. При этом состав и структура могут рассматриваться как в статике, так и в динамике.

Аналитические группировки предназначены для выявления взаимосвязи и взаимодействия между изучаемыми явлениями, объектами, показателями. При построении, например, аналитических группировок из двух взаимосвязанных показателей одни рассматриваются в качестве фактора, влияющего на другой, а второй — как результат влияния первого.

Ряды динамики применяются для характеристики изменения показателей во времени.

Графические методы позволяют наглядно представить зависимость одних показателей от других. К графическим аналитическим методам относятся кривые нормального распределения, различные диаграммы и графики, корреляционные зависимости и т.п.

Балансовый метод широко используется в бухгалтерском учете, статистике и планировании. На промышленных предприятиях с помощью этого метода анализируют, в частности, использование рабочего времени оборудования, прием и увольнение персонала, доходы и расходы предприятия, приход и расход материалов и т.п.

Метод цепных подстановок используется для исчисления влияния отдельных факторов на тот или иной совокупный показатель. Данный метод используется лишь в случаях наличия между изучаемыми показателями строгой (прямой или обратной) пропорциональной зависимости.

Суть метода заключается в последовательной замене **базовой** величины одного из факторов на его фактическую величину при неизменности остальных факторов. Размер влияния того или иного фактора на исследуемый показатель определяется последовательным вычитанием: из второго расчета вычитается первый, из третьего второй и т.д.

Например, рассмотрим экономическую модель типа П = А • Б.

В базе (в прошлом году, по плану и т.п.) показатель П был равен: $П_Б = А_Б \cdot Б_Б$, в отчетном периоде он фактически составил: $П_ф = А_ф\ Б_ф$. Необходимо рассчитать влияние изменения факторов А и Б на изменение (Л) показателя П, которое составило $АП = А_ф \cdot Б_ф - А_Б \cdot Б_Б$

В соответствии с правилами метода цепных подстановок заменяем вначале базовое значение фактора А на его фактическую величину, оставляя фактор Б на уровне его базового значения. Тогда изменение показателя П за счет изменения только фактора А составит:
$ДП_А = А_ф \cdot Б_Б - А_Б \cdot Б_Б = (А_ф - А_Б) \cdot Б_Б$. Влияние же изменения фактора Б на динамику показателя П будет равно: $ДП_Б = А_ф \cdot Б_ф - А_ф \cdot Б_Б = (Б_ф - Б_Б) \cdot А_ф$.

Пример 17.1

В базовом периоде при средней численности персонала организации в **1000** чел. и средней заработной плате одного человека в 50 **000** руб. месячный фонд оплаты труда составил 50 млн. руб. $(1000 \cdot 50000)$. В отчетном периоде средняя численность персонала сократилась до 900 чел., а средняя зарплата, напротив, поднялась до 60 **000** руб. в месяц. При этом месячный фонд оплаты труда вырос до 54 млн. руб. $(900 \cdot 60000)$ или на 4 млн. руб. Необходимо определить влияние на этот рост изменения средней численности и средней заработной платы персонала.

1. Рассчитываем влияние изменения средней численности персонала:
$$(900 - 1000) \cdot 50000 = -5 \text{ млн. руб.}$$
2. Рассчитываем влияние изменения средней зарплаты:
$$(60000 - 50000) \cdot 900 = \pm 9 \text{ млн. руб.}$$
3. Итоговое влияние факторов равно 4 млн. руб. (-5 + 9).

Следует заметить, что в моделях мультипликативного типа (как в приведенном выше примере) принято вначале исчислять влияние экстенсивного (количественного) фактора, а затем влияние фактора интенсивного (качественного).

Перестановка местами указанных факторов приводит к другим результатам. Так, если в примере 17.1 вначале определить влияние интенсивного фактора, то оно будет равно: (60 000 - 50 000) • 1000 = +10

млн. руб. А влияние экстенсивного фактора в этом случае составит:

(900 - 1000) • 60 000 = -6 млн руб.

В моделях данного типа при действии нескольких факторов в одном направлении образуется *синергетический эффект* совместного влияния факторов. Это хорошо видно на рис. 17.4. В этих случаях совместное влияние, как правило, условно приписывается интенсивному (т.е. второму) фактору.

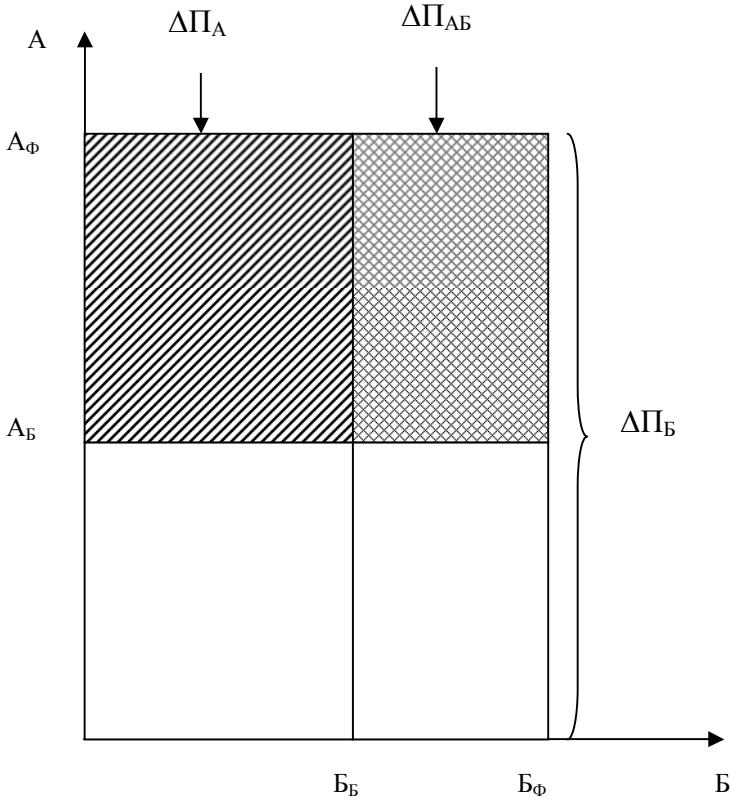


Рис. 17.4. **Синергетический эффект совместного влияния факторов**

Описанная выше двухфакторная мультипликативная модель (т.е. такая, в которой результирующий показатель определяется умножением нескольких факторов) не является единственной в экономике. Другие модели и особенности использования в них метода цепных подстановок показаны ниже:

- ***Аддитивная модель типа*** $П = А + Б$ **:**

$$\Delta П_А = (А_Ф + Б_Б) - (А_Б + Б_Б);$$

$$\Delta П_Б = (А_Ф + Б_Б) - (А_Б + Б_Б)$$

- ***Кратная модель типа*** $П = А / Б$

$$\Delta П_А = (А_Ф / Б_Б) - (А_Б / Б_Б);$$

$$\Delta П_Б = (А_Ф / Б_Б) - (А_Ф / Б_Б)$$

- ***Смешанная модель типа*** $П = А \cdot (Б - В)$

$$\Delta П_А = А_Ф \cdot (Б_Б - В_Б) - А_Б \cdot (Б_Б - В_Б)$$

$$\Delta П_Б = А_Ф \cdot (Б_Б - В_Б) - А_Ф \cdot (Б_Б - В_Б)$$
$$\Delta П_В = А_Ф \cdot (Б_Ф - В_Ф) - А_Ф \cdot (Б_Ф - В_Б)$$

- ***Смешанная модель типа*** $П = А / (Б - В)$

$$\Delta П_А = А_Ф / (Б_Б + В_Б) - А_Б / (Б_Б + В_Б)$$
$$\Delta П_Б = А_Ф / (Б_Б + В_Б) - А_Ф / (Б_Б + В_Б)$$
$$\Delta П_В = А_Ф / (Б_Ф + В_Ф) - А_Ф / (Б_Ф + В_Б)$$

- ***Мультипликативная модель типа*** $П - А \cdot Б \cdot В$

$$\Delta П_А = А_Ф \cdot Б_Б \cdot В_Б - А_Б \cdot Б_Б \cdot В_Б$$
$$\Delta П_Б = А_Ф \cdot Б_Ф \cdot В_Б - А_Ф \cdot Б_Б \cdot В_Б$$
$$\Delta П_В = А_Ф \cdot Б_Ф \cdot В_Ф - А_Ф \cdot Б_Ф \cdot В_Б$$

Совместное влияние факторов в этой модели равномерно распределяется на второй и третий факторы.

Вопросы для самопроверки

1.Раскройте сущность понятий анализа и синтеза.

2.Какие закономерности влияют на экономический анализ?

3.Каково место экономического анализа в системе управления?

4.Какие основные методы экономического анализа Вам известны?

5.Охарактеризуйте сравнение и группировку как методы анализа.

6.Каким образом применяются в анализе ряды динамики, графический и балансовый методы?

7.В чем состоит сущность метода цепных подстановок?

Тестовые задания

1.Место экономического анализа в процессе принятия управленческих решений находится:

а) между этапом сбора и обработки первичной информации и этапом принятия управленческого решения;

б) на этане сбора и обработки первичной информации;

в) на этапе принятия управленческих решений;

г) все ответы верны.

2.К методам экономического анализа относятся:

а) метод сравнения;

б) исчисление абсолютных, относительных и средних величин;

в) метод цепных подстановок;

г) прогрессивная шкала.

3. Суть метода цепных подстановок заключается:

а) в последовательной замене базовой величины одного из факторов на его фактическую величину при неизменности остальных факторов;

б) в последовательной замене базовой величины одного из факторов на его фактическую величину при изменении остальных факторов;

в) в последовательной замене фактической величины одного из факторов на его базовую величину при неизменности остальных факторов;

г) нет верного ответа.

4.Синергетический эффект наблюдается:

а) в экономической модели П =А+Б при действии факторов А и Б в разных направлениях;

б) в экономической модели П=А • Б при действии факторов А и Б в разных направлениях;

в) в экономической модели П = А + Б при действии факторов А и Б в одном направлении;

г) в экономической модели П = А • Б при действии факторов А и Б в одном направлении.

5.Предметом экономического анализа являются:

а) результаты деятельности предприятия;

б) результаты финансовой деятельности предприятия;

в) результаты производственно-хозяйственной деятельности предприятия;

г) все ответы верны.

Глава 18
АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

В результате освоения материала главы 18 студент должен:

знать

• количественные и качественные параметры использования материальных и трудовых ресурсов предприятия;

уметь

• проводить анализ деятельности организации и использовать его результаты для подготовки управленческих решений;

владеть

• методами анализа использования ресурсов предприятия.

18.1. Анализ использования основных и оборотных средств

Анализ объема, структуры и движения основных средств (ОС). Данный анализ целесообразно осуществлять по следующей форме (табл. 18.1).

Таблица 18.1

Форма анализа основных средств предприятия

Группа основных средств	На начало года		Поступило в отчетном году, руб.	Выбыло в отчетном году, руб.	На конец года		Изменение за год (+/-)	
	руб.	%			руб.	%	руб.	%
Промышленно-производственные, всего, в том числе задания сооружения и т.д.								

При этом необходимо отслеживать соотношение активной и пассивной частей основных средств. К первой относятся рабочие машины и оборудование, транспортные средства, инструменты, производственный инвентарь. К пассивной части основных средств относятся здания, сооружения, передаточные устройства, хозяйственный инвентарь. Контроль динамики соотношения указанных двух составляющих необходим, учитывая, что именно активная часть ОС непосредственно участвует в создании продукта, тогда как пассивная их часть лишь обеспечивает условия для нормального функционирования активной части основных средств.

Анализ технического состояния основных средств. Техническое состояние основных средств можно оценить с помощью следующих показателей:

— ***коэффициент износа*** $(K_И)$:

$$K_И = ИЗ / ПС \cdot 100\%,$$

где ИЗ — износ данной группы основных средств на соответствующий период времени (в стоимостном выражении); ПС — первоначальная стоимость данной группы ОС;

— ***коэффициент годности*** $(\hat{E}_{\tilde{A}})$**:**

$$K_Г = ОС / ПС \cdot 100\%,$$

где ОС — остаточная стоимость основных средств (ПС - ИЗ).

Естественно, что сумма двух указанных коэффициентов всегда равна 1,0 (100%), т.е. если $K_и = 30\%$, то $K_Г = 70\%$ и наоборот;

— ***коэффициент обновления*** $(K_о)$**:**

$$K_о = ОС_Н / ОС_{КГ} \cdot 100\%,$$

где $ОС_Н$ — стоимость новых основных средств (введенных в эксплуатацию в данном году); $ОС_{КГ}$ — стоимость основных средств на конец года;

— ***коэффициент выбытия*** $(K_В)$:

$$K_В = ОС_В / ОС_{НГ} \cdot 100\%,$$

где $ОС_В$ — стоимость основных средств, выбывших из эксплуатации в данном году; $ОС_{НГ}$ — стоимость основных средств на начало года.

Данные расчеты следует дополнять анализом возрастного состава основных средств (особенно их активной части) по форме, приведенной в табл. 18.2.

Таблица 18.2.

Возрастная группа, лет	Количество единиц ОС	Суммарная стоимость, руб.	Удельный вес, %	
			В количестве	В стоимости

Анализ фондоотдачи. ***Фондоотдача*** (ФО) — один из важнейших экономических показателей — рассчитывается по формуле

$$ФО = ВН (ТП, РП, ЧП) / ОС_{сг}, \text{ руб./руб.},$$

где ВП, ТП, РП, ЧП — валовая, товарная, реализованная, чистая продукция; $ОС_{сг}$ — среднегодовая стоимость основных средств.

Фондоотдача показывает количество продукции в стоимостном выражении, получаемое с одного рубля, вложенного в основные средства.

Обратный фондоотдаче показатель ***фондоемкости*** показывает стоимость ОС на один рубль получаемой продукции.

Анализ фондоотдачи проводится методом цепных подстановок.

Пример 18.1

Валовая продукция в базовом и отчетном периодах составила

соответственно 70 и 80 млн руб., а среднегодовая стоимость основных средств — 100 и 125 млн руб.

Фондоотдача в базовом периоде равнялась 0,70 (70/100), а в отчетном 0,64 руб./ руб. (80/125), т.е. сократилась на 0,06 руб./руб.

Изменение валовой продукции отразилось на динамике фондоотдачи в размере:

80/100 - 70/100 = 0,80 - 0,70 = +0,10 руб./руб.

Влияние же изменения стоимости основных средств равно:

80/125 - **80/100** = 0,64 - **0,80** = **-0,16** руб./руб.

Следует иметь в виду, что фондоотдача не только зависит от двух названных факторов, но и сама влияет на объем производства, так как

$$ВП = ОС_{СГ} \cdot ФО \ .$$

В нашем примере падение фондоотдачи привело к снижению валовой продукции: $(0,64 - 0,70) \cdot 125 = -7,5$ млн. руб.

Более детальный анализ фондоотдачи предусматривает изучение причин, влияющих на динамику объема производства и стоимость основных средств.

Кроме того, указанный анализ желательно дополнять рассмотрением показателей фондовооруженности и рентабельности, при расчете которых используется стоимость основных средств.

Анализ использования рабочих машин и оборудования. Данный раздел посвящен самой активной части основных средств, использование которых следует отслеживать особенно тщательно. Степень использования рабочих машин и оборудования оценивается следующей группой коэффициентов:

— ***коэффициент экстенсивной нагрузки*** *($К_э$)* характеризует степень использования машин и оборудования во времени:

$$К_э = ФВ / КВ \cdot 100\% ,$$

где ФВ — фактическое время работы машин и оборудования в течение данного календарного периода времени; КВ — длительность данного календарного периода (обычно года, в сутках или часах);

— ***коэффициент интенсивной нагрузки*** **($К_и$):**

$$К_И = ФП / ТНП \cdot 100\% ,$$

где ФП — фактическая производительность машин или оборудования в единицу времени (в час, в сутки и т.п.); ТНП — техническая норма производительности данной машины или оборудования в ту же единицу времени (обычно устанавливается в техническом паспорте данного вида ОФ).

Указанный коэффициент показывает степень использования машин и оборудования в единицу времени;

— ***коэффициент интегральной нагрузки*** $(К_{ИН})$ отражает степень использования машин и оборудования во времени и в единицу времени

одновременно:

$$К_{ИН} = К_{Э} \cdot К_{И} = ФВ \cdot ФП / КВ \cdot ТНП \cdot 100\%$$

Теоретически максимально возможное значение каждого из трех коэффициентов равно 1,0. Однако достичь этого на практике нереально, учитывая неизбежные, как правило, потери времени на ремонты и техобслуживание машин и оборудования и простои последних из-за организационных неполадок (отсутствия сырья, топлива, энергии, рабочих и т.п.);

- коэффициент использования производственной мощности $(К_{П})$*:*

$$К_{П} = В / ПМ \cdot 100\%,$$

где В — фактический выпуск продукции на данном оборудовании за год в натуральных единицах (шт., м, т и т.н.); ПМ — годовая производственная мощность данного оборудования в тех же единицах.

Анализ использования предметов труда.

1. Стоимостные показатели. Основными стоимостными показателями использования предметов труда являются материалоотдача (МО) и материалоемкость (МЕ):

$$МО = ВИ/М, \text{ руб./руб.};$$

$$МЕ = 1/МО = М/ВП, \text{ руб./руб.},$$

где ВП — выпуск продукции в стоимостном выражении; М — затраты на исходные материальные ресурсы (сырье, материалы, полуфабрикаты и т.п.).

Если материалоотдача показывает стоимость произведенной продукции в расчете на каждый рубль, затраченный на материалы то материалоемкость, наоборот, отражает стоимость предметов труда, затраченных на каждый рубль произведенной продукции.

Анализ материалоотдачи (так же как и материалоемкости) ведется с использованием метода цепных подстановок.

Пример 18.2

Объем валовой продукции но плану и отчету составил 500 и 600 млн. руб.; при этом но плану предполагалось израсходовать исходных материалов на сумму 250 млн. руб., фактически на материалы было затрачено 400 млн. руб.

Материалоотдача в этих условиях составила:

- но плану 500/250 = 2,000 руб./руб.;
- по отчету 600/400 = 1,500 руб./руб.

Материалоемкость при этом равна:

- по плану 250/500 = 0,500 руб./руб.;
- по отчету 400/600 = 0,667 руб./руб.

Факторы, повлиявшие на снижение материалоотдачи:

- рост объема валовой продукции

600/250 - 500/250 = 2,400 - 2,000 = +0,400 руб./руб.;

• увеличение стоимости израсходованных материалов

600/400 - 600/250 = 1,500 - 2,400 = -0,900 руб./руб.

Факторы, повлиявшие на увеличение материалоемкости:

• увеличение затрат на исходные материалы

400/500 - 250/500 = 0,800 - 0,500 = +0,300 руб./руб.;

• рост объема валовой продукции

400/600 - 400/500 = 0,667 - 0,800 = -0,133 руб./руб.

Изменение материалоотдачи (а следовательно и материалоемкости) ведет к изменению относительной потребности в материальных ресурсах. В нашем примере это изменение составило:

400 - 600/2,000 = 400 - 300 = 100 млн. руб.

По сравнению с планом относительный (с учетом изменения объема производства) перерасход материальных ресурсов составил 100 млн. руб.

2. Натуральные показатели. К названным показателям относятся:

— ***коэффициент выхода годной продукции*** $(K_Г)$**:**

$$K_Г = M_Г / M_И \cdot 100\%,$$

где $M_г$ и $M_и$ — масса годной продукции и исходных материалов соответственно.

Как правило, этот коэффициент меньше 1,0 за счет отходов и брака продукции;

— коэффициент расхода материальных ресурсов ($K_р$):

$$K_Р = 1 / K_Г = M_И / M_Г \cdot 100\%.$$

Данный коэффициент, наоборот, как правило, больше 1,0. Задача аналитика — показать пути сокращения коэффициента расхода материальных ресурсов или, что то же самое, увеличения коэффициента выхода годной продукции.

Анализ названных показателей ведется с использованием метода цепных подстановок.

Пример 18.3

В базовом и отчетном периодах использовано 120 и 180 ед. исходных материалов соответственно, из которых получили 100 и 155 ед. готовой продукции. Коэффициент расхода материалов составил при этом:

• в базовом периоде 120/100 = 1,20;

• в отчетном периоде 180/155=1,16.

Соответственно коэффициент выхода годного был равен:

• в базовом периоде 100/120 = 0,83;

• отчетном периоде 155/180 = 0,86.

Влияние различных факторов на динамику коэффициента расхода материалов:

• изменение стоимости исходных материалов

180/100 - 120/100 = 1,80 - 1,20 = +0,60;

• изменение объема годной продукции

180/155 - 180/100 = 1,16 -. 1,80 = -0,64.

Сокращение удельного расхода (т.е. расхода на единицу готовой продукции) материалов привело в данном примере к снижению относительной потребности в материальных ресурсах в количестве:

$$180 - 155 \cdot 1,20 = 180 - 186 = -6 \text{ ед.}$$

Выражение $155 \cdot 1,20$ показывает, сколько потребовалось бы материалов для производства фактического объема продукции (155 ед.), но при базовом коэффициенте расхода (1,20).

18.2. Анализ использования трудовых ресурсов

1. Обеспеченность трудовыми ресурсами.

Анализ количества рабочих. Здесь определяются абсолютное и относительное отклонения фактической численности персонала от его базовой величины. При этом относительное отклонение рассчитывается с учетом динамики объема производства.

Пример 18.4

Численность персонала на предприятии была равна в базовом периоде 1000, а в отчетном периоде 1100 чел. При этом объем валовой продукции составил соответственно 200 и 250 млн. руб.

В этих условиях абсолютное отклонение в количестве работающих равно + 100 чел. и можно говорить о наличии лишних работников. Однако, как видно из условия примера, наряду с ростом численности еще более быстрыми темпами рос объем производства. С учетом этого относительное отклонение в количестве работников составит:

$$1100 - 1000 \cdot (1 + 0,25) = -150 \text{ чел.},$$

где 0,25 - индекс росла объема производства (250/200 = 1,25).

Анализ движения персонала. Движение персонала — это изменение численности в связи с приемом на работу и увольнением с работы. Это движение характеризуется так называемым необходимым и излишним оборотом.

Необходимый (обоснованный) оборот персонала — это изменение его численности, вызванное причинами производственного или государственного характера (расширение или сокращение производства, поступление на дневное отделение вуза, призыв в армию, уход на пенсию и т.п.).

Излишний (необоснованный) оборот — это увольнение работников, не вызванное причинами производственного или государственного характера (увольнение по личному желанию, за нарушение трудовой дисциплины или несоответствие занимаемой должности, в связи с арестом

и т.п.).

Движение персонала количественно определяется с помощью следующих коэффициентов:

— ***коэффициент оборота по приему на работу*** $(К_П)$*:*

$$К_П = Ч_{ПР} / Ч_{СП},$$

где $Ч_{ПР}$ — число принятых на работу за данный период (обычно за год); $Ч_{СП}$ — среднесписочная численность персонала за данный период;

— ***коэффициент оборота по увольнению с*** **работы** $(К_У)$***:***

$$К_У = Ч_У / Ч_{СП}$$

где $\times_{\acute{o}}$ — число уволенных с работы за данный период;

— ***коэффициент текучести персонала*** $(К_Т)$ ***:***

$$К_Т = Ч_У^{ИО} / Ч_{СП}$$

где $Ч_У^{ИО}$ — число уволенных с работы в порядке излишнего оборота;

— ***коэффициент постоянства работающих на данном предприятии (К$_{Пр}$):***

$$К_{Пр} = Ч_{Пр} / Ч_{СП}$$

где $Ч_{Пр}$ — численность постоянно работающих на данном предприятии (обычно в течении нескольких лет).

Все указанные коэффициенты могут рассчитываться как в долях единицы, так и в процентах.

Анализ состава работающих. В этом разделе анализа выделяют:

- долю отдельных категорий персонала (рабочих, служащих, специалистов и руководителей) в общей численности работающих;
- долю отдельных возрастных групп работающих;
- долю отдельных групп работников по стажу работы всего и на данном предприятии в частности;
- соотношение мужчин и женщин в коллективе.

Анализ квалификации работников. В первую очередь, весь персонал предприятия группируется по уровню образования: неполное среднее, полное среднее, средне профессиональное, неполное высшее, высшее, кандидаты и доктора наук.

Уровень квалификации рабочих определяется величиной и динамикой среднего разряда. Анализ дополняется изучением существующей на предприятии системы подготовки, повышения квалификации и профессиональной переподготовки кадров.

Анализ использования рабочего времени. Изучаются уровень и причины целодневных и внутрисменных потерь рабочего времени (обычно в среднем на одного работника). К целодневным потерям относятся очередные отпуска, отпуска по беременности и в связи с учебой, выполнение государственных и общественных обязанностей, болезни, прогулы.

К внутрисменным потерям рабочего времени относятся опоздания на работу и преждевременный уход с работы, отлучение с рабочего места в

течение смены, простои по организационным или техническим причинам (отсутствие заготовки, отключение электроэнергии и т.п.).

Анализ производительности труда. Производительность труда, как известно, может исчисляться в стоимостных, натуральных и условно-натуральных единицах делением объема произведенной продукции (в соответствующих единицах) на среднесписочное число работников.

Целью анализа производительности труда (обычно годовой) является выявление степени влияния на динамику данного показателя факторов отработанного времени и выработки в единицу времени.

Пример 18.5

Количество отработанных дней в среднем на одного рабочего составило: в базовом году — 250, в отчетном — 240 дн. Среднедневная выработка одного рабочего (к стоимостном выражении) в базовом году равнялась 5000, в отчетном 6000 руб. Годовая выработка одного рабочего в среднем составила при этом: в базовом году — 1 250 000 (250 • 5000), в отчетном году - 1 440 000 руб. (240 • 6000). Отклонение фактической годовой выработки от базовой составило: 1 440 000 - 1 250 000 = +190 000 руб.

Влияние различных факторов на это отклонение определим методом цепных подстановок:

- изменение годовой выработки за счет сокращения средней численности рабочих

$$(240-250)\cdot 5000 = -50000 \text{ руб.};$$

- изменение годовой выработки в связи с ростом среднедневной производительности труда

$$(6000-5000)\cdot 240 = +240000 \text{ руб.}$$

Данные расчеты следует дополнять детальным анализом причин изменения численности работников и их выработки в единицу времени.

2. Оплата труда.

Анализ динамики фонда оплаты труда (ФОТ). Здесь, как и при анализе численности персонала, рассчитываются абсолютное и относительное отклонения фактической величины ФОТ от базовой. При этом относительное отклонение $(\Delta ФОТ_{ОТН})$ исчисляется по одной из следующих формул:

- при росте объема производства:

$$\Delta ФОТ_{ОТН} = ФОТ_{Ф} - ФОТ_{б}\cdot(1+\Delta B\cdot K);$$

- при сокращении объема производства:

$$\Delta ФОТ_{ОТН} = ФОТ_{Ф} - ФОТ_{б}\cdot(1-\Delta B / K)$$

где $ФОТ_{Ф}$ и $ФОТ_{б}$ — соответственно фактический и базовый фонды оплаты труда; ΔB — изменение объема выпускаемой продукции, доли ед.; K — коэффициент отставания заработной платы от производительности труда.

Пример 18.6

Базовый фонд оплаты труда предприятия 100, а фактический — 105 млн. руб. Объем производства при этом вырос на 10% (0,1). Коэффициент if равен 0,7. Относительное отклонение ФОТ составило:

$$105 - 100 \cdot (1 + 0{,}1 \cdot 0{,}7) = -2 \text{ млн. руб.}$$

При тех же условиях, но при сокращении объема производства на 10% относительное отклонение ФОТ будет равно:

$$105 - 100 \cdot (1 - 0{,}1 \cdot 0{,}7) = \pm 19 \text{ млн. руб.}$$

Расчет влияния отдельных факторов на динамику ФОТ.

Основными факторами, влияющими на изменение объема выплачиваемой на предприятии заработной платы, являются изменение средней численности и средней зарплаты работников. Влияние этих факторов исчисляется методом цепных подстановок.

Пример 18.7

По сравнению с прошлым месяцем средняя численность работников цеха сократилась с 200 до 180 чел., а средняя месячная заработная плата, напротив, возросла с 60 до 80 тыс. руб.

Месячный фонд оплаты труда составил: в базовом периоде 12000000 (200• 60 000), в отчетном - 14 400 000 руб. (180 • 80 000). Отклонение ФОТ от базы равно:

14 400 000 - 12 000 000 = +2 400 000 руб.

Влияние на это отклонение изменения численности персонала равно:

(180 - **200)** • 60 000 = -1 200 000 руб.

Изменение же средней зарплаты оказало влияние на ФОТ в размере:

(80 000 - 60 000) • 180 = +3 600 000 руб.

Более углубленный анализ позволит выяснить причины изменения количества работающих и их средней заработной платы.

Анализ соотношения динамики производительности труда и средней заработной платы. Указанное соотношение отслеживается с помощью соответствующего коэффициента:

$$K = И_{ПТ} / И_{ЗП}$$

где $И_{пт}$ и $И_{зп}$ — индексы динамики производительности труда и средней зарплаты.

Пример 18.8

Среднегодовая выработка одного рабочего выросла с 200 до 218 тыс. руб. в год ($И_{пт}$ = 218/200 = 1,09), а среднегодовая заработная плата с 400 до 500 тыс. руб. ($И_{ЗП}$ = 500/400 = 1,25).

В этом случае интересующий нас коэффициент равен: K= 1,09/1,25 = 0,872.

Такое соотношение нельзя признать нормальным. Экономическая теория предполагает опережающий рост производительности труда по сравнению с ростом заработной платы.

Расчет влияния изменения затрат по оплате труда на себестоимость продукции. Ведется по формуле

$$\Delta C = \left(И_{ЗП} / И_{ПТ}\right) \cdot Д \text{ ,}$$

где ΔC — изменение себестоимости продукции, %; Д — доля заработной платы в себестоимости продукции, %.

Так, если $И_{зп} = 1{,}02$, $И_{пт} = 1{,}05$, а Д = 10%, то $\Delta C = (1{,}02/1{,}05 - 1) \cdot \mathbf{10} = -0{,}3\%$.

Анализ социального развития коллектива предприятия. Наиболее важными показателями в этом разделе являются:

- удельный вес работников, занятых тяжелым физическим и неквалифицированным трудом;
- причины текучести кадров;
- состояние техники безопасности и охраны труда;
- уровень профессиональных заболеваний и травматизма;
- уровень охраны окружающей среды;
- обеспеченность работников питанием в течение смены;
- состояние медицинского обслуживания работников и членов их семей;
- уровень организации досуга работников и членов их семей;
- степень обеспеченности персонала жильем;
- степень обеспеченности персонала транспортными услугами (проезд до места работы и обратно);
- социально-психологические отношения в коллективе.

В заключение анализа использования трудовых ресурсов делаются предложения:

- по оптимизации подбора и расстановки персонала;
- относительному высвобождению персонала;
- улучшению использования рабочего времени;
- снижению текучести кадров;
- улучшению системы подготовки кадров;
- совершенствованию системы оплаты и стимулирования груда;
- улучшению условий работы и жизни персонала предприятия.

Вопросы для самопроверки

1. Какие показатели технического состояния основных средств Вам известны?
2. В чем состоят особенности анализа фондоотдачи?
3. Какие показатели характеризуют использование рабочих машин и оборудования?
4. В чем заключается методика анализа использования предметов труда?
5. Каковы особенности анализа движения персонала?
6. Каким образом проводится анализ производительности труда?

7. Каков порядок проведения анализа оплаты труда?

Тестовые задания

1.Техническое состояние основных средств можно оценить с помощью:

а) двух показателей;
б) трех показателей;
в) четырех показателей;
г) нет верного ответа.

2.Фондоотдача показывает:

а) количество основных средств, затрачиваемых на один рубль полу чаемой продукции;

б) количество продукции в стоимостном выражении, получаемое с одного рубля, вложенного в основные средства;

в) стоимость произведенной продукции в расчете на каждый рубль, затраченный на материалы;

г) нет верного ответа.

Задачи

Задача 1. Как изменится коэффициент интегральной нагрузки оборудования, если:

Показатели	База	Отчет
Техническое обслуживание оборудования за год, суток	25	28
Техническая норма производительности, т/час	110	ПО
Фактическая производительность, т/час	88	92
Режим работы оборудования	Непрерывный трехсменный	Трехсменный с остановкой в праздничные дни (12)

Задача 2. Определите динамику фондоотдачи и факторы, влияющие на нее.

Показатель	База	Факт
Валовая продукция, млн руб.	500	600
Стоимость ОС, млн руб.	800	1000

Задача 3. Рассчитайте абсолютное и относительное изменение численности персонала на предприятии, если в базовом периоде она составляла 1450 чел., в отчетном — 1380 чел. При этом объем валовой продукции составил 318 и 324 млн. руб. соответственно.

Глава 19
АНАЛИЗ ОБЪЕМА И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

В результате освоения материала главы 19 студент должен:

знать

• что такое анализ материально-технического обеспечения, объема и ассортимента производимой продукции, ритмичности работы предприятия;

уметь

• вскрывать резервы роста объема производства, анализировать качество продукции;

владеть

• методами анализа объема и качества продукции, ритмичности производства.

19.1. Анализ объема производства и ассортимента продукции

В условиях рынка возможный объем продаж продукции определяет производственную программу предприятия, которое должно производить только те товары и в таком объеме, которые оно может реализовать на рынке. Естественно, что объем производства и реализации продукции непосредственно влияет на величину издержек предприятия, на объем его выручки и прибыли, на показатели рентабельности.

Задачами анализа при этом являются:

• определение динамики объема производства и реализации продукции;

• расчет влияния отдельных факторов на динамику этих показателей;

• выявление внутрихозяйственных резервов увеличения объема производства и реализации продукции;

• разработка предложений по использованию скрытых резервов.

Объем производства и реализации продукции можно исчислять в стоимостных, натуральных, условно-натуральных и трудовых единицах. Обобщающими при этом являются *стоимостные измерители,* для которых используют текущие или сопоставимые цены.

Важное значение для оценки выполнения производственной программы имеют и *натуральные показатели* объема производства и реализации продукции (т, шт., м, л и т.п.). Их используют при анализе объемов производства и реализации продукции по отдельным видам и группам однородной продукции.

Условно-натуральные показатели применяются для обобщенной характеристики объемов производства однородной, но не одинаковой продукции (различных марок стали, различных моделей обуви, различных видов ткани и т.д.). Общий объем производства всех видов такой продукции

приводится к какому-то одному (как правило, наименее трудоемкому) виду с использованием коэффициентов трудоемкости для каждого отдельного вида продукции. В результате объем производства может выражаться в условных тоннах стали, условных парах обуви, условных метрах ткани и т.д.

Нормативные трудозатраты используются для обобщенной оценки объемов выпущенной продукции в случаях, когда в условиях много продуктового производства не представляется возможным выразить общий его объем в натуральных или условно-натуральных измерителях.

Анализ обычно начинается с исследования *динамики выпуска и реализации продукции* в соответствии с формой, представленной в табл. 19.1.

Таблица 19.1

Динамика выпуска и реализации продукции

Год	Объем производства продукции, в текущих ценах	Индекс цен	Объем производства продукции, в ценах базисного года	Индексы объема производства		Объем реализации продукции	Индексы объема реализации продукции	
				к базисному году	к предыдущему году		к базисному году	к предыдущему году

Далее следует оценка *выполнения плана по производству и реализации продукции* за отчетный период (табл. 19.2).

Таблица 19.2

Выполнение плана по производству и реализации продукции

Вид продукции	План		План с начала месяца	01.01.20.. г.			02.01.20... г. и т.д.
				Фактический объем		отклонение от плана	
	на сутки	на месяц		за сутки	с начала месяца		

Анализ объема выпуска продукции производится также по каждому агрегату, на котором эта продукция выпускается. При этом сначала определяется влияние на изменение указанного показателя двух основных факторов: фактического времени работы агрегата и его производительности в единицу времени. Анализ осуществляется в натуральных единицах методом цепных подстановок.

Пример 19.1

Фактическое время работы агрегата в прошлом году составило 250, а в отчетном 220 суток. При этом его производительность составила соответственно 120 и 150 ед. продукции в фактические сутки работы.

1. Объем производства равен:

• в прошлом году: 250 • 120 = 30 000 ед.;

• в отчетном году: $220 \cdot 150 = 33000$ ед.

2.Отклонение по объему производства от прошлого года равно:

33000-30000= +3000ед.

3.Влияние на указанное отклонение:

• изменения фактического времени работы агрегата:

(220 - 250) • 120= -3600 ед.;

• изменения среднесуточной производительности агрегата: $(150-120) \cdot 220 = +6600$ ед.

Суммарное отклонение равно: 3600 + 6600 = +3000 ед.

При более детальном анализе можно определить влияние на изменение объема производства на агрегате различных причин изменения его фактического времени работы (например, за счет изменения длительности планово-предупредительных ремонтов, текущих простоев и т.д.). Расчеты при этом ведутся тем же методом цепных подстановок.

Анализ ассортимента продукции. Ассортимент (номенклатура) продукции представляет собой соотношение отдельных ее видов в общем объеме производства. Своевременное обновление ассортимента продукции (услуг) с учетом изменения номенклатуры рынка является важнейшим признаком деловой активности предприятия и его конкурентоспособности. При формировании ассортимента продукции предприятие должно учитывать спрос на отдельные ее виды, и одновременно обеспечивать наиболее эффективное использование имеющихся у него сырьевых, трудовых, технических, финансовых и других ресурсов.

Формируя ассортимент, предприятие обычно осуществляет оценку.

• текущих и перспективных потребностей покупателей;

• уровня конкурентоспособности каждого вида выпускаемой предприятием или планируемой к выпуску продукции;

• экономической эффективности и степень риска изменений в ассортименте продукции.

Оценку интенсивности ассортиментных преобразований на предприятии можно осуществлять с помощью *коэффициента ассортиментной активности* (K_a), предложенного **Г. В. Савицкой:**

$$K_a = \sum_{i=1}^{n} \sqrt{\Delta Y_i^2},$$

где ΔY_i^2 — изменение удельного веса i-го вида продукции в общем выпуске за соответствующий период; n — количество видов продукции.

Чем активнее ассортиментные преобразования на предприятии, тем выше значение этого коэффициента, что, в свою очередь, свидетельствует о чуткой реакции руководства предприятия на изменения конъюнктуры рынка и о своевременном обновлении ассортимента продукции.

В свою очередь изменение структуры выпускаемой продукции оказывает большое влияние на все основные экономические показатели

работы предприятия — на материалоемкость и себестоимость продукции, прибыль и рентабельность. При увеличении удельного веса более дорогой продукции в общем объеме производства увеличивается выпуск продукции в стоимостном выражении и наоборот. То же происходит с размером прибыли и уровнем рентабельности при увеличении доли высокорентабельной и, соответственно, при уменьшении доли низкорентабельной продукции.

Важной задачей анализа ассортимента (номенклатуры) продукции является контроль степени выполнения заказов потребителей. Соответствующий анализ ведется методом «наименьшего числа». То есть, если заказ на определенный вид продукции перевыполнен, то в зачет идет величина заказа, а если заказ недовыполнен, то засчитывается фактический объем произведенной продукции. Таким образом, выполнение заказа не может превышать 100%.

Пример 19.2

В табл. 19.3 приведены данные о заказах продукции А и Б и фактическом их выполнении.

Таблица 193

Данные о заказах продукции А и Б

Вид продукции	Выпуск, ед.		Выполнение заказа	
	по заказу	фактически	ед.	%
А	60	70	60	100
Б	100	90	90	95
Итого:	160	160	150	94

Как видно из таблицы, объем фактически выпущенной продукции соответствует плановой (заказанной) величине, однако фактическая структура этой продукции не соответствует заказам: по продукции А заказ перевыполнен, по продукции Б — недовыполнен. И то, и другое плохо, поэтому в зачет выполнения заказов идут 150 ед. продукции вместо заказанных 160. Степень выполнения заказов при этом составляет 94%.

При широком ассортименте продукции анализ может выполняться с использованием условных единиц (условные тонны, метры, пары обуви и т.п.). Объем производства в условных единицах, как уже отмечалось, рассчитывается умножением количества продукции в натуральных единицах на коэффициент трудоемкости данного вида продукции. Коэффициенты трудоемкости отражают соотношение производительности производственного процесса при изготовлении различных видов продукции.

При этом коэффициент, равный 1,0, обычно принимают для наименее трудоемкой продукции, производительность при изготовлении которой наиболее велика.

Пример 19.3

В табл. 19.4 приведены данные о плане выпуска продукции А, Б и В и фактическом его выполнении.

Таблица 19.4

Данные о плане выпуска продукции и фактическом его выполнении

Вид продукции	Часовая производительность, производственного процесса	Коэффициент трудоемкости	План, ед.		Фактически произведено, ед.		Выполнение плана, ед.	
			натуральных	условных	натуральных	условных	натуральных	условных
А	80	1,5	40	60	50	75	40	60
Б	100	1,2	60	72	55	66	55	66
В	120	1,0	80	80	80	80	80	80
Итого:	-	-	180	212	185	221	175	206

Выполнение плана в настоящем примере составило: $206/212 \cdot 100\% = 97\%$. Средние коэффициенты номенклатуры равны:

- по плану: 212/180 = 1,178;
- фактически: 221/185 = 1,195.

Как видно, номенклатура продукции на данном предприятии по сравнению с планом усложнилась, и это дало дополнительно 3,145 усл. ед. продукции $\left((1{,}195-1{,}178)\cdot 185\right)$.

19.2. Анализ ритмичности работы предприятия

Ритмичная работа предприятия является важным условием своевременного выпуска и реализации продукции. Неритмичная работа ухудшает все технико-экономические показатели. Нарушается ход технологического процесса, ухудшается качество продукции, появляются сбои в работе внутризаводского транспорта и складского хозяйства, не выполняются поставки продукции по договорам, несвоевременно поступает выручка, неравномерно загружается работой персонал предприятия (простои чередуются со сверхурочными работами). Все это ведет к увеличению себестоимости продукции, сокращению объема прибыли, ухудшению финансового состояния предприятия.

Ритмичность — это соответствие фактического объема выпущенной продукции объему, предусмотренному в заказ-наряде (плане-графике).

Количественно ритмичность выражается с помощью соответствующего ***коэффициента ритмичности*** *($K_р$)*:

$$K_р = 1 - \sum \Delta / \sum B_{пл},$$

где $\sum \Delta$ - сумма всех отклонений фактического выпуска продукции от заказ-наряда за данный период; $B_{пл}$ — суммарный выпуск продукции по плану (в соответствии с заказ-нарядами) за данный период времени.

Следует подчеркнуть, что сумма отклонений фактического выпуска продукции от плана рассчитывается по модулю, т.е. независимо от знака отклонений. В контексте показателя ритмичности нежелательны как отрицательные, так и положительные отклонения от плана. Нужно производить продукции ровно столько, сколько заказал потребитель.

Пример 19.4

Данные для расчета ритмичности работы предприятия за год приведены в табл. 19.5.

Таблица 19.5

Данные о выпуске продукции по месяцам года

Месяц	Выпуск продукции, ед.		Отклонение от плана,
	план	факт	
Январь	10	9	1
Февраль	11	12	1
Март	12	13	1
Апрель	11	12	1
Май	10	10	-
Июнь	12	14	2
Июль	14	14	-
Август	13	12	1
Сентябрь	12	16	4
Октябрь	14	16	2
Ноябрь	12	12	-
Декабрь	12	13	1
Итого:	143	253	14

Как видно га таблицы, при выполнении плана по выпуску продукции за год на 100%, ритмичность работы составила: 1 - 14/143 = 0,902 или 90,2%.

Косвенными показателями ритмичности работы предприятия могут быть наличие сверхурочных работ (и доплат за них), сверхнормативных простоев оборудования и персонала, потерь от брака, рекламаций и штрафов за нарушение предприятием графика поставок продукции и др.

Резервы увеличения объема производства и реализации продукции. Факторы, влияющие на динамику объема производства и реализации продукции, представлены на рис. **19.1.**

Если выручка на предприятии определяется по отгрузке товарной продукции, то баланс продукции будет выглядеть следующим образом:

$$РП = ГП_{н} + ТП - ГП_{к},$$

где РП — реализованная продукция; ТП — товарная продукция; $ГП_Н$ и $ГП_К$ — остатки готовой продукции на складах на начало и конец периода соответственно.

Если выручка определяется после оплаты отгруженной продукции, то

товарный баланс можно представить следующим образом:

$$РП = ГП_н + ТП + ОТ_н - ОТ_к - ГП_к,$$

где $ОТ_н$ и $ОТ_к$ — остатки отгруженной продукции на начало и конец периода соответственно.

Факторы, определяющие объем производства и реализации продукции, можно объединить в три группы.

I. *Обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами и эффективность их использования:*

$$ВП = ЧП \cdot ПТ,$$

где ВП — валовая прибыль; ЧП — численность персонала; ПТ — средняя производительность труда одного работника.



Рис. 19.1. **Факторы, формирующие объем реализации продукции**

2. *Обеспеченность предприятия основными производственными средствами и эффективность их использования:*

$$ВП = ОС_П \cdot ФО,$$

где $ОС_П$ - среднегодовая стоимость основных производственных средств предприятия; ФО - фондоотдача основных производственных средств.

3. *Обеспеченность предприятия предметами труда и эффективность*

их использования:

$$ВП = \sum M \cdot МО,$$

где $\sum M$ — сумма потребленных материальных ресурсов (сырья, материалов и т.п.); МО — материалоотдача (производство продукции на 1 рубль материальных затрат).

Резервы увеличения объема производства и реализации продукции представлены на рис. 19.2.



Рис. 19.2. **Резервы увеличения объема производства и реализации продукции**

19.3. Анализ качества и конкурентоспособности продукции

Важным (а часто и решающим) показателем эффективности работы предприятия является качество производимой им продукции или оказываемых услуг. Постоянное повышение качества — одна из действенных форм конкурентной борьбы, завоевания и удерживания позиций на рынке. Высокий уровень качества продукции способствует повышению спроса на эту продукцию и росту прибыли за счет не только объема продаж, но и более высоких цен.

В качестве основных обобщающих показателей, характеризующих качество всей произведенной продукции, обычно используют:

- долю аттестованной продукции;
- долю сертифицированной продукции;
- долю продукции, соответствующей мировым стандартам;
- сортность продукции;
- долю экспортируемой продукции.

Применительно к отдельным видам продукции используют *индивидуальные (единичные) показатели качества продукции* (содержание железа в руде, содержание белка в продуктах питания, надежность, долговечность, технологичность, трудоемкость, эстетичность и др.).

Косвенные показатели качества продукции (услуг) — это штрафы за некачественную продукцию, удельный вес забракованной продукции, рекламации потребителей, потери от брака и др.

При осуществлении анализа качества сначала изучается динамика названных показателей, устанавливаются причины их изменений. Далее определяется влияние изменения качества продукции на изменение основных стоимостных показателей работы предприятия:

$$\Delta ВП = Q_{П} \cdot \left(Ц_{П} - Ц_{б} \right)$$

$$\Delta ВП = Q_{р} \cdot \left(Ц_{П} - Ц_{б} \right)$$

$$\Delta П = \left[Q_{р} \cdot \left(Ц_{П} - Ц_{б} \right) \right] - \left[Q_{р} \cdot \left(C_{П} - C_{б} \right) \right]$$

где $\Delta ВП, \Delta В$ и $\Delta А$ — изменение валовой продукции, выручки и прибыли соответственно; $Q_{ï}$ и $Q_{ð}$ — объем произведенной и реализованной продукции повышенного качества в натуральных единицах соответственно; $Ц_{п}$ и $Ц_{б}$ — цена единицы продукции повышенного и базового качества соответственно; $C_{П}$ и $C_{б}$ — себестоимость единицы продукции повышенного и базового качества соответственно.

Анализ сортности продукции. Цель данного анализа — выявить динамику соотношения в общем объеме производства продукции различных сортов и экономические последствия этого, учитывая разницу в ценах на

продукцию различных сортов.

Пример 19.5

По плану предусматривалось выпустить 190 ед. продукции первым сортом и 10 ед. — вторым. Фактически выпущено первым сортом **180** и вторым — 20 ед. продукции. Цена первого сорта — 3000 руб., второго — 1800 руб. за ед. продукции. В этих условиях:

• коэффициент ценности второго сорта: 1800/3000 = 0,60 (60%);

• выпуск продукции в пересчете на 1 сорт:

- по плану: $190 \cdot 1,0 + 10 \cdot 0,6 = 196$ ед.;
- по отчету $180 \cdot 1,0 + 20 \cdot 0,6 = 192$ ед.;

• средние коэффициенты сортности составили:

- по плану: 196/200 = 0,98;
- по отчету: 192/200 = 0,96.

Таким образом, динамика сортности составила 98% (0,96/0,98 • 100%), что свидетельствует об ухудшении сортности продукции на предприятии.

Последнее привело к снижению стоимости реализованной продукции предприятия на 12 000 руб. $\left((0,96 - 0,98) \cdot 200 \cdot 3000\right)$.

Анализ потерь от брака проводится по следующей схеме (табл. 19.6).

Таблица 19.6

Анализ потерь от брака

Показатель	Сумма, тыс. руб.
Себестоимость окончательно забракованной продукции	950
Расходы но исправлению брака (+)	80
Стоимость брака по цене использования (-)	220
Сумма удержаний с лиц — виновников брака (-)	10
Суммы, взысканные с поставщиков — виновников брака (-)	60
Итого потери от брака:	740

Анализ качества продукции с учетом изменения ее потребительских свойств. Особенностью анализа в данном случае является необходимость учета наряду с производственно-техническими характеристиками продукции (тип материала, его прочность, химический состав и т.п.) ее потребительских свойств. Это важно потому, что у производителя продукции улучшение ее качества, как правило, связано лишь с дополнительными затратами, а весь эффект от повышения качества проявляется у потребителя продукции.

Практика показывает, что обычно улучшенное качество (речь идет о промышленной продукции) проявляется у ее потребителей в виде уменьшения расхода материалов, увеличения срока службы изделий и роста производительности производственных процессов. В этих случаях для более объективной экономической оценки последствий улучшения качества

продукции целесообразно пересчитывать затраты производителя с помощью коэффициентов эквивалентности:

- *по расходу материалов ($К_р$):*

$$К_р = Р_б / Р_у$$

где $Р_б$ и $Р_у$ — удельный (на изделие) расход у потребителя материалов базового и улучшенного качества;

по сроку службы изделий ($К_с$):

$$К_с = С_у / С_б$$

где $С_у$ и $С_б$ — срок службы у потребителя изделий, изготовленных из материалов улучшенного и базового качества;

- *по производительности ($К_п$):*

$$К_П = П_у / П_б$$

где $П_у$ и $П_б$ — производительность производственного процесса у потребителя с использованием материалов улучшенного и базового качества.

Пример 19.6

Затраты производителя на создание станка базового качества составляют 1 млн. руб., а на производство станка улучшенного качества затрачено 1,5 млн. руб. В то же время срок службы первого станка составляет 5, а второго — 10 лет.

Для обеспечения 10-летнего срока службы потребуется 2 станка базового качества. Затраты на это составят 2 млн. руб. $(2 \cdot 1)$, а экономический эффект от улучшения качества станка будет равен 0,5 млн. руб. (2,0 - 1,5). Смысл подобной операции — пересчет затрат на единицу полезного эффекта у потребителя (в данном случае на единицу срока службы).

Анализ конкурентоспособности продукции. Под ***конкурентоспособностью продукции*** понимают комплекс свойств, отличающих ее от аналога-конкурента уровнем удовлетворения конкретной общественной потребности и затрат на ее обеспечение.

Оценка конкурентоспособности продукции базируется на изучении потребностей покупателей и требований рынка. Для удовлетворения потребностей потребителей продукция должна соответствовать определенным параметрам:

- техническим (свойства продукции, область применения, назначение);
- нормативным (соответствие действующим стандартам и нормам);
- экономическим (уровень цен, послепродажное обслуживание);
- эргономическим (соответствие продукции свойствам человеческого организма);

• экологическим (безопасность людей и окружающей среды);
• эстетическим (внешний вид).

Анализ конкурентоспособности продукции можно производить в соответствии со схемой, представленной на рис. 19.3.

Единичные показатели отражают отношение уровня какого-либо параметра продукции предприятия к величине того же параметра товара-конкурента:

$$П_{ei} = P_{Пi} / P_{кi} \cdot 100\%$$

где $П_{ei}$ — единичный показатель конкурентоспособности *i*-го вида продукции; $P_{Пi}$ и $P_{кi}$ — уровень параметра *i*-го вида продукции у предприятия и у конкурента соответственно.

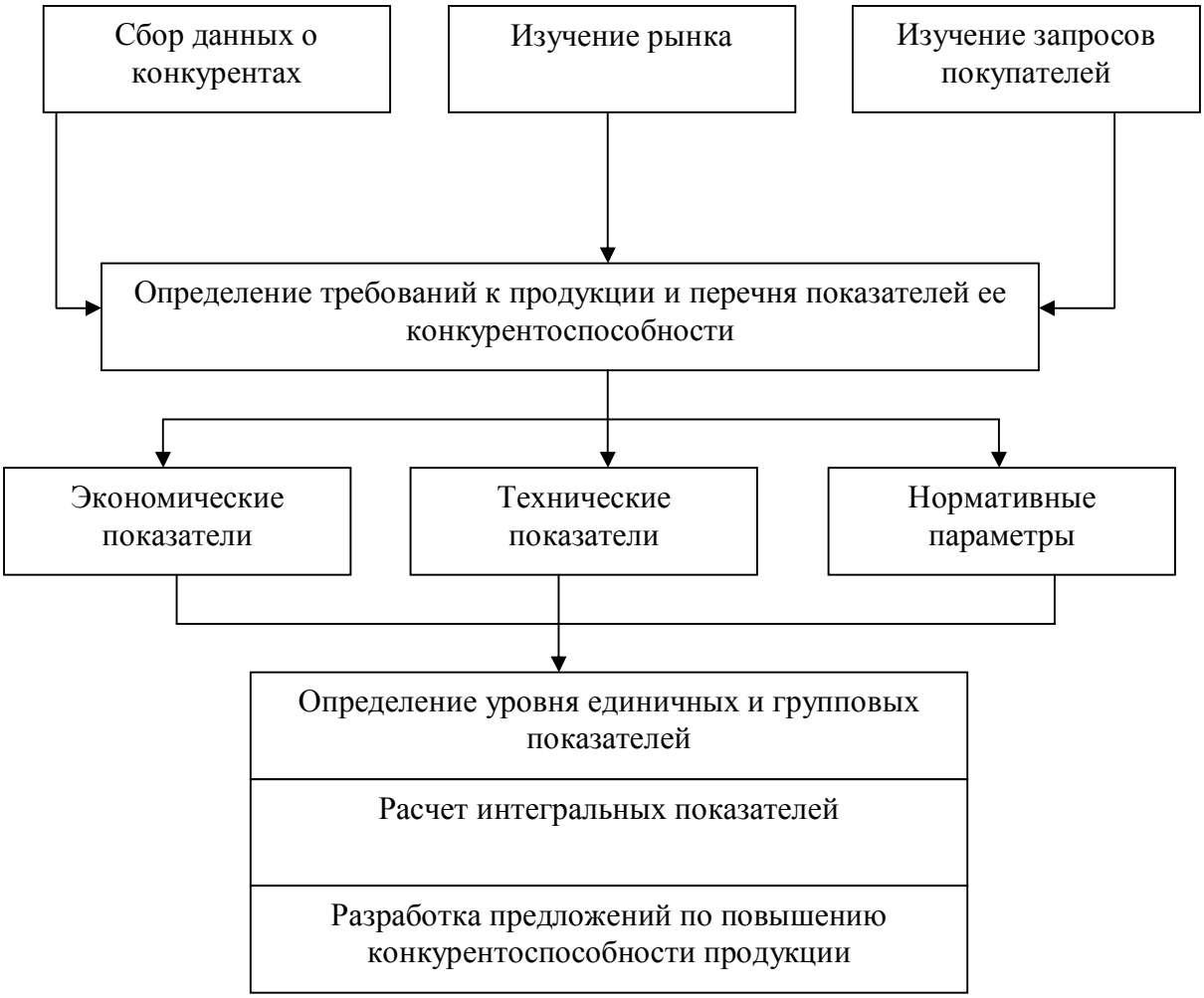


Рис. 19.3. **Схема анализа конкурентоспособности продукции**

Групповые показатели ($П_г$) объединяют единичные показатели в однородные группы параметров (технических, экономических и т.д.) с помощью весовых коэффициентов, определяемых экспертным путем:

$$П_Г = \sum П_{ei} \cdot K_i$$

Где K_i — весовой коэффициент *i*-го параметра.

Интегральный показатель $(П_И)$ отражает соотношение группового показателя по техническим параметрам $(П_{ГТ})$ к групповому показателю по экономическим параметрам $(П_{ГЭ})$:

$$П_И = П_{ГТ} / П_{ГЭ}$$

В случае если $П_И > 1$, то изделие превосходит по своим параметрам аналогичное изделие конкурента и наоборот, если $П_И < 1$, то продукция предприятия неконкурентоспособна.

Анализ целесообразно дополнять установлением доли рынка, контролируемой данным предприятием, в сравнении с соответствующей долей наиболее крупного конкурента.

Отметим, что важным направлением повышения конкурентоспособности продукции является совершенствование организации торговли, сервисного обслуживания потребителей, рекламы продукции.

19.4. Анализ материально-технического снабжения

Чтобы адекватно оценить уровень функционирования системы материально-технического снабжения (МТС) предприятия, необходимо, в первую очередь, определить, в какой степени объем запланированных к поставке материальных и энергетических ресурсов соответствует действительным потребностям предприятия.

Данную оценку следует проводить, исходя из слагаемых потребности предприятия в покупных материальных ресурсах ($Р_п$):

$$P_{\dot{I}} = Ð_ç + Ð_ð + Ð_{é\tilde{n}} + Ð_{\dot{I}\,\dot{O}} + \left(\tilde{N}_{\hat{e}} - \tilde{N}_{\dot{E}}\right) - Ð_{\tilde{n}},$$

где $P_з, P_р, P_{кс}, P_{НТ}$ и $Р_с$ — ресурсы для выполнения заказов, ремонтно-эксптуатационных нужд, капитального строительства, внедрения и освоения новой техники и собственные (оборотные) ресурсы соответственно; $С_к$ и $С_н$ — остатки материальных ресурсов на конец и начало планируемого периода соответственно.

Очень важно предусмотреть наиболее полное использование собственных, как правило, оборотных ресурсов (металлических, деревянных и прочих отходов, тепла отходящих газов, оборотной воды и пр.).

Оценку выполнения плана МТС целесообразно вести по следующей схеме (табл. 19.7).

Таблица 19.7

Схема оценки выполнения плана МТС

Наименование ресурса	План поступления на предприятие, ед.	Фактически поступило, ед.	Фактически израсходовано, ед.	Остаток ресурса	
				На начало периода ед.	На конец периода, ед.

Результатом ведения подобного учета может стать оценка уровня обеспеченности предприятия важнейшими видами материальных ресурсов, осуществляемая с помощью соответствующего коэффициента:

$$K_i = П_ф / П_i \cdot 100\%$$

где K_i — коэффициент обеспеченности предприятия i-м видом материального ресурса; Пф — фактическое поступление i-го вида материального ресурса на предприятие за данный период времени, ед.; $Ï_i$ — потребность предприятия в ресурсе i-го вида на данный период времени, ед.

У руководителей материалоемкого производства неизбежно возникают вопросы: «Иметь или не иметь запасы материальных ресурсов? Если иметь, то сколько?». Решают такие вопросы всегда индивидуально, с учетом характера производимой продукции и условий поставки исходных материалов. С экономической точки зрения лучше вообще запасов не иметь, работать, так сказать, «с колес». Это экономит средства предприятия на содержание складского хозяйства. Вместе с тем, при такой работе предприятие рискует в случае сбоев в поставках ресурсов получить убытки, порой превышающие затраты на содержание складов. В общем плане подход к решению вопроса о наличии запасов должен быть следующим: производства маломасштабные, малостадийные, мобильные, с близко расположенными, надежными поставщиками (розничная торговля, например) могут работать с небольшими запасами или вовсе без них. Крупные же производства с многостадийной технологией (а потому достаточно инерционные) не могут обойтись без определенного уровня производственных запасов (например, металлургия, автомобильное производство).

Уровень обеспеченности предприятия запасами можно оценить с помощью соответствующего коэффициента $(K_з)$:

$$K_з = З / P_c,$$

где З — остатки запасов данного ресурса на складах предприятия, ед.; P_c — среднесуточный расход данного ресурса, ед.

Рассчитанное фактическое значение данного коэффициента (в сутках (часах) работы), сопоставляется с его нормативным значением, устанавливаемым каждым предприятием для каждого вида ресурса с учетом

обстоятельств, изложенных выше.

Пример 19.7

В табл. 19.8 приведен расчет степени обеспеченности предприятия запасами.

Таблица 19.8

Расчет степени обеспеченности предприятия запасами

Вид ресурса	Норма запаса, суток работы	Наличие на складе, ед.	Средне-суточный расход, ед.	Фактический коэффициент запаса, сут. работы	Степень обеспеченности запасами, %
А	10	80	10	8	80
Б	6	50	5	10	167
В	12	96	8	12	100

Производственные запасы предприятий, которые по условиям технологии и поставок должны их иметь, делятся на три вида: текущие (обеспечивающие ежедневную работу), резервные (на случай форс-мажорных обстоятельств) и сезонные (создаваемые на определенное время года — чаще на зиму).

Резервный запас обычно остается неизменным и расходуется лишь в чрезвычайных ситуациях. Максимальное значение текущего запаса бывает в момент поставки материального ресурса, а минимальное (возможно нулевое) — непосредственно перед новой поставкой. Сезонный запас представляет собой процесс накопления ресурса в определенное время года с последующим расходованием этого ресурса в другое время года (например, так называемый «северный завоз» в период навигации сибирских рек).

Анализ ритмичности поставок, качества и заготовительной цены материалов. Ритмичность поставок определяется тем же методом, что и ритмичность производства:

$$K_p = 1 - \sum \Delta / П_{пл},$$

где K_p — коэффициент ритмичности поставок; $\sum \Delta$ — сумма всех отклонений от плана за данный период времени (независимо от знака отклонений), ед.; $Ï_{ïë}$ — плановая величина поставок за данный период времени, ед.

Пример 19.8

В табл. 19.9 приведен расчет ритмичности поставок за неделю.

Таблица 19.9

Расчет ритмичности поставок за неделю

Дни недели	План поставок, ед.	Фактически поставлено,	Отклонение от плана, ед.
1-й	5	4	1
2-й	7	6	1
3-й	6	6	-
4-й	5	6	1
5-й	8	9	1
6-й	7	6	1
7-й	6	7	1
Итог	44	44	6

Как видно из таблицы, недельный план поставок выполнен на 100%, ритмичность поставок составила: 1 - 6/44 = 0,864 (86,4%).

Следует отметить, что положительные отклонения в поставках так же нежелательны, как и отрицательные, так как требуют от предприятия дополнительных транспортных и складских затрат.

Анализ качества поступающих ресурсов представляется обязательным, так как качество исходных материалов во многом определяет будущее качество готовой продукции. Обычно осуществляется специальными службами на предприятии (ОТК, ЦЗЛ и т.п.). Что же касается заготовительной цены материалов, то цель данного анализа — сопоставить фактическую заготовительную стоимость материальных ресурсов с их плановой стоимостью.

Вопросы для самопроверки

1.Зачем нужен анализ объема производства и реализации продукции?

2.Какие показатели используются при анализе объема производства и реализации продукции?

3.В чем заключается сущность анализа ассортимента продукции?

4.Что такое ритмичность работы предприятия, какова методика ее расчета?

5.Каковы основные резервы увеличения объема производства и реализации продукции?

6.Какие основные показатели применяются для анализа качества продукции, каково их влияние на стоимостные показатели работы предприятия?

7.Опишите порядок анализа сортности продукции.

8.Что такое конкурентоспособность продукции, какие параметры ее обеспечивают?

9.Каков порядок анализа материально-технического снабжения предприятия?

10.Каким образом анализируется обеспеченность предприятия за пасами?

11.Как проводится анализ ритмичности поставок, качества и заготовительной стоимости материалов?

Тестовые задания

1. Объем производства и реализации продукции можно исчислять в показателях:

а) стоимостных, условно-стоимостных, натуральных и трудовых единицах;

б) условно-натуральных, стоимостных, трудовых и натуральных единицах;

в) условно-трудовых, натуральных, стоимостных единицах;

г) все ответы верны.

2. Формируя ассортимент, предприятие обычно осуществляет:

а) оценку текущих и перспективных потребностей покупателей;

б) оценку уровня конкурентоспособности каждого вида выпускаемой или планируемой к выпуску продукции;

в) оценку экономической эффективности и степень риска изменений в ассортименте продукции;

г) все ответы верны.

3. Целью анализа сортности продукции является:

а) выявление динамики соотношения в общем объеме производства продукции различных сортов;

б) выявление экономических последствий соотношения в общем объеме производства продукции различных сортов;

в) выявление динамики соотношения в общем объеме производства продукции различных сортов и экономические последствия этого;

г) нет верного ответа.

Задачи

Задача 1. Рассчитайте ритмичность работы предприятия за неделю:

Дни недели	Выпуск продукции по плану-графику, т	Фактический выпуск продукции, т	Отклонение от плана-графика, т
Понедельник	120	110	
Вторник	130	130	
Среда	115	100	
Четверг	110	125	
Пятница	130	130	
Суббота	120	108	
Воскресенье	ПО	100	
Итого:			

Задача 2. Какова степень обеспеченности предприятия отдельными видами материальных ресурсов, если:

Вид ресурса	Среднесуточный расход по плану, т	Остаток ресурса на начало года, т	Норма запаса, сут.
А	100	900	10
Б	160	3200	20
В	320	1280	16

Задача 3. Какова степень выполнения плана по ассортименту продукции в отчетном периоде по сравнению с базовым:

Вид	Базовый период		Отчетный период	
	выпуск по плану, т	фактический выпуск, т	выпуск по плану, т	фактический выпуск, т
А	10	12	11	**11**
Б	15	13	13	12
В	12	10	12	**11**
Г	8	10	12	14

Задача 4. Каково выполнение плана по сортности продукции при следующих исходных данных:

Сорт	Цена продукции, руб./т	Выпуск продукции, т	
		План	Отчет
Первый	1900	320	350
Второй	1500	120	90

Глава 20
ОЦЕНКА КОНЕЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В результате освоения материала главы 20 студент должен:

знать

• какие показатели характеризуют результаты производственно-хозяйственной деятельности предприятия;

• как повысить конкурентоспособность предприятия на рынке;

уметь

• оценивать экономические и социальные условия осуществления предпринимательской деятельности;

владеть

• методикой анализа себестоимости продукции, прибыли, рентабельности и конкурентоспособности предприятия.

20.1. Анализ себестоимости продукции, прибыли и рентабельности

Анализ себестоимости произведенной продукции. Такой анализ проводится только по сравнимой товарной продукции, т.е. по той, которая выпускалась как в базовом, так и в отчетном периодах.

При этом вся выпущенная в отчетном периоде продукция оценивается по себестоимости единицы продукции базового периода, а полученная величина сопоставляется с общими отчетными затратами. Этим исключается влияние изменения объема и структуры продукции (все рассчитывается на фактический объем и фактический ассортимент).

Пример 20.1

Предприятием в базовом году было выпущено продукции А — 90 ед., продукции Б — 110 ед. В отчетном году произведено соответственно 80 и 120 ед. Себестоимость единицы продукции А в базе и по отчету составила 500 и 520 руб. соответственно, а продукции Б — 700 и 650 руб.

Вначале определим общее изменение себестоимости всей сравнимой товарной продукции:

• себестоимость фактически выпущенной продукции А:

— по базовой себестоимости единицы продукции: $80 \cdot 500 = 40000$ руб.;

— по фактической себестоимости единицы продукции: $80 \cdot 520 = 41600$ руб.;

• себестоимость фактически выпущенной продукции Б:

— по базовой себестоимости единицы продукции: $120 \cdot 700 = 84000$ руб.;

— по фактической себестоимости единицы продукции: $120 \cdot 650 = 78000$ руб.;

• себестоимость всей (А и Б) фактически выпущенной продукции:

— по базовой себестоимости единицы продукции: $40000 + 84000 = 124000$ руб.;

— по фактической себестоимости единицы продукции: 41600+ 78 000 = = 119 600 руб.

В результате изменение себестоимости всей сравниваемой товарной продукции составило: ((119 600 - 124 000)/124 000) • 100% = -3,5%.

Важно определить, за счет чего произошло это снижение. Причины могут быть две: изменение себестоимости единицы продукции и сдвиги в структуре продукции (т.е. в соотношении удельных весов продукции А и Б в общем объеме производства).

Для того, чтобы разложить общее изменение себестоимости продукции на указанные составляющие применяют следующий прием. Базовый объем продукции оценивается по себестоимости единицы продукции отчетного периода, и полученный результат сопоставляется с себестоимостью всей продукции, произведенной в базовом периоде. Разница представляет собой изменение себестоимости, изолированное от сдвигов в структуре продукции, т.е. произошедшее только за счет изменения себестоимости единицы продукции.

Итак, себестоимость всего базового выпуска по базовой себестоимости единицы продукции равна:

продукция А: 90 • 500 = 45 000 руб. + продукция Б : 110 • 700 = 77 000 руб.

Итого: 122 000 руб.

Себестоимость всего базового выпуска по фактической себестоимости единицы продукции равна:

продукция А: 900 • 520 = 46 800 руб. + продукция Б : 110 • 650 = 71 500 руб.

Итого: 118 300 руб.

Таким образом, изменение себестоимости всей сравнимой товарной продукции, произошедшее только за счет изменения себестоимости единицы продукции, составило:

((118 300-122 000)/122 000) • 100% = -3,0%.

Итак, за счет сдвигов в структуре выпускаемой продукции (изменение удельных весов продукции А и Б в общем выпуске) себестоимость всей продукции уменьшилась на 0,5% (-3,5 - (-3,0)), где — 3,5 — общее изменение себестоимости всей сравнимой товарной продукции, %.

Указанное снижение себестоимости (- 0,5%) произошло вследствие увеличения в общем выпуске продукции (а он остался без изменений — 200 ед.) доли продукции Б, по которой произошло снижение себестоимости единицы продукции (с 700 до 650 руб.), в то время как по продукции Б имел место рост себестоимости единицы с 500 до 520 руб.

Анализ себестоимости единицы продукции. Анализ проводится сопоставлением фактической и базовой калькуляций себестоимости единицы того или иного вида продукции. Основная направленность такого анализа — выявление неоправданных затрат и определение путей ликвидации (или, по меньшей мере, снижения) этих затрат.

По тем статьям затрат, где имеет место расход чего-либо и его цена, анализ ведется с использованием метода цепных подстановок.

Пример 20.2

Расход материалов на единицу готовой продукции составил по плану 12,5 кг, а по отчету 12,0 кг. Цена материалов составила соответственно 500 и 600 руб./кг.

В результате затраты на материалы составили: по плану — 6250 руб. (12,5 • 500); по отчету - 7200 руб. (12,0 • 600), т.е. увеличились на 950 руб. (7200 - 6250).

Это произошло за счет:

- изменения удельного расхода материалов: (12,0 - 12,5) • 500 = -250 руб.;
- изменения цены на материалы: (600 - 500) • 12,0 = +1200 руб.

Анализ прибыли. Главным слагаемым в общей сумме прибыли предприятия, как правило, являются результаты его основной деятельности (для автозавода — прибыль от продажи автомобилей, для металлургического комбината — прибыль от продажи металлопродукции и т.д.). Прибыль (П) в этом случае формируется и анализируется в соответствии с выражением

П = В • (Ц - С),

где В — выпуск продукции в натуральном выражении, ед.; Ц — цена единицы продукции; С — полная себестоимость единицы продукции.

Пример 20.3

Выпуск продукции по плану и отчету составил соответственно 1000 и 1200 ед. Цена единицы продукции равна 3000 и 4000 руб., а себестоимость — 2500 и 3200 руб. соответственно.

Прибыль в этом случае составила:

- по плану: 1000 • (3000 - 2500) = 500 000 руб.;
- по отчету: 1200 • (4000 - 3200) = 960 000 руб.

Изменение величины прибыли составило: 960 000 - 500 000 = +460 000 руб. Причиной этому послужили:

- изменение объема производства: 1200 • (3000 - 2500) - 1000 • (3000- 2500) = = +100 000 руб.;
- изменение цены на продукцию: 1200 • (4000-2500) - 1200 • (3000-2500) = = +1200 000 руб.

изменение себестоимости единицы продукции: 1200 • (4000 - 3200) - 1200• (4000 - 2500) = -840 000 руб.

Анализ рентабельности отдельных видов продукции. Анализ осуществляется в соответствии с формулой

$$P = \left((Ц - C) / C \right) \cdot 100\%$$

где Р — рентабельность того или иного вида продукции (доли ед. или %); Ц и С — соответственно цена и себестоимость единицы продукции.

Пример 20.4

Цена продукции в базовом периоде составляла 2000, а в отчетном 2500 руб. за единицу при полной себестоимости единицы продукции соответственно 1005 и 1800 руб.

Рентабельность данной продукции составляла при этом:

- в базовом периоде: (2000 - 1500)/1500 = 0,33 (33%);
- в отчетном периоде (2500-1800)/1800=0,39(39%).

На отклонение в размере +0.06 (0,39 - 0,33) повлияли:

- изменение цены: (2500-1500)/1500-(2000-1500)/1500=0,67-0,33= = +0,34;
- изменение себестоимости: (2500 - 1800)/1800 - (2500 - 1500)/1500 = = 0,39 - 0,67 = -0,28.

Анализ рентабельности производства. Рентабельность производства $\left(P_{\ddot{I}}\right)$ рассчитывается и анализируется в соответствии с выражением

$$P_{\Pi} = \Pi / \left(OC_{C\Gamma} + OC_{C\Gamma}^{H}\right)$$

где П — прибыль предприятия; $\hat{I}\,\tilde{N}_{\tilde{N}\tilde{A}}$ — среднегодовая стоимость основных производственных средств предприятия; $\hat{I}\,\tilde{N}_{\tilde{N}\tilde{A}}^{\acute{I}}$ — среднегодовая стоимость нормируемых оборотных средств.

Пример 20.5

Прибыль предприятия по плану и отчету составила 70 и 60 млн. руб. соответственно, стоимость основных средств 120 и 100 млн. руб., а стоимость оборотных средств — 30 и 20 млн. руб.

Рентабельность производства составила при этом:

- по плану: 70/(120 *t* 30) = 0,47 (47%);
- по отчету: 60/(100 + 20) = 0,50 (50%).

На увеличение рентабельности производства в размере + 0,03 (+3%) повлияли:

- изменение прибыли: 60/(120 + 30) - 70/(120 + 30) = 0,40 - 0,47 = -0,07;
- изменение стоимости основных производственных средств: 60/(100+30)-60/(120 + 30) = 0,46 - 0,40 = +0,06;
- изменение стоимости оборотных средств: 60/(100+20)-60/(100+30)= 0,50 - 0,46 = +0,04.

20.2. Оценка конкурентоспособности предприятия

Предприятие может быть успешным, только если оно конкурентоспособно. Существует много вариантов определения конкурентоспособности, хотя из самого слова ясно, что речь идет о

способности экономического субъекта конкурировать со своими соперниками на рынках.

Н. В. Войтоловский предлагает понимать под конкурентоспособностью предприятия «...его способность оперативно и адекватно реагировать на изменение условий рыночной конкуренции, сохраняя и увеличивая достигнутые объемы продаж, прибыли и долю рынка».

Европейский форум по проблемам управления предлагает следующее определение: ***«конкурентоспособность*** — это реальная и потенциальная возможность фирм в существующих для них условиях проектировать, изготовлять и сбывать товары, которые по ценовым и неценовым характеристикам более привлекательны для потребителей, чем товары их конкурентов». Показательно, что в данном определении акцент сделан на потребителях, как главном факторе уровня конкурентоспособности компании. Можно отметить также, что в данном определении, кроме производства и сбыта продукции, указана и стадия проектирования товара, в ходе которой закладываются основные качественные параметры продукции. Понятие «конкурентоспособность» тесно связано с понятием «конкуренция». Конкурентоспособность можно понимать, как способность выдерживать конкуренцию, противостоять ей. Конкуренция — самый дешевый и самый эффективный метод экономического контроля, который стоит обществу минимальных затрат. Это важная динамическая сила, постоянно побуждающая производителя к сокращению издержек производства и снижению цен, к увеличению производства и сбыта, борьбе за покупателя и улучшению качества продукции.

Конкурентоспособность предприятия — многоаспектная категория, которая зависит от комплекса факторов внутреннего и внешнего характера.

К *внутренним факторам* относятся составляющие экономического потенциала предприятия, который определяется совокупностью его ресурсов и эффективностью их использования.

К *внешним факторам* могут быть отнесены экономическая политика государства, основные характеристики рынка деятельности предприятия и др.

Анализ уровня конкурентоспособности предприятия имеет свои специфические черты и задачи. Во-первых, его оценка является исходным моментом для выработки стратегических целей деятельности предприятия. Во-вторых, для этого необходимо использовать целый ряд показателей, без анализа которых можно обойтись при общей оценке производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Эти показатели, прежде всего, свидетельствуют о степени устойчивости его положения, способности выпускать продукцию, пользующуюся спросом у потребителей и обеспечивающую стабильную прибыль.

Из известных в настоящее время методик оценки конкурентоспособности можно отметить *теорию эффективной конкуренции* и *оценку конкурентоспособности предприятия по конкурентоспособности продукции.*

Теория эффективной конкуренции. Анализ конкурентоспособности в соответствии с этой теорией предполагает два основных подхода: структурный и функциональный.

Согласно *структурному подходу,* оценка положения предприятия может быть сделана исходя из знания уровня монополизации отрасли, т.е. концентрации производства и капитала, и барьеров для вновь вступающих на отраслевой рынок компаний.

Выделяют следующие факторы, которые оказывают воздействие на интенсивность конкуренции и тем самым влияют на уровень конкурентоспособности компаний:

—потенциал рынка (возможная емкость);

—легкость доступа на рынок;

—вид товара;

—входные барьеры (необходимые инвестиции, государственное регулирование);

—однородность рынка;

—структура отрасли или конкурентные позиции фирм;

—степень вовлечения фирм в данную отрасль;

—возможность технологических нововведений;

—экономия на масштабе;

—диверсификация фирм.

В соответствии с ***функциональным подходом*** более конкурентоспособным признается предприятие, в котором наилучшим образом организованы производство, труд персонала, сбыт продукции, управление финансами. При этом анализируются три группы показателей.

В *первую группу* входят показатели, отражающие эффективность производственно-сбытовой деятельности предприятий, например отношение чистой прибыли к чистому оборотному капиталу.

Показатели *второй группы* характеризуют состояние производственной сферы предприятия (интенсивность использования основного и оборотного капиталов). Например, отношение чистых продаж к чистой стоимости материальных активов, к чистому оборотному капиталу, к стоимости материально-производственных запасов и др.

Третью группу составляют показатели, связанные с финансовой деятельностью предприятий: отношение оборотного капитала к текущему долгу, период оплаты текущих счетов, отношение текущего долга к стоимости материальных активов, отношение долгосрочных обязательств к чистому оборотному капиталу и др.

Оценка конкурентоспособности предприятия по конкурентоспособности продукции. Конкурентоспособность продукции — решающий фактор коммерческого успеха компании. Это многоаспектное понятие, означающее соответствие деятельности условиям рынка, конкретным требованиям потребителей продукции, причем не только по качественным, техническим, экономическим, эстетическим характеристикам, но и по коммерческим и иным условиям ее реализации (цена, сроки

поставки, каналы сбыта, сервис, реклама и пр.).

Оценку конкурентоспособности продукции осуществляют с помощью единичных, групповых и интегральных показателей.

Единичный показатель — это отношение величины какого-либо параметра или показателя производства изделия к величине соответствующего параметра или показателя конкурирующего товара.

Групповой показатель рассчитывается на базе единичных параметров или показателей и характеризует конкурентоспособность изделия по группе параметров или показателей относительно аналогичных параметров конкурирующих товаров.

Интегральный показатель определяется на базе групповых параметров или показателей и характеризует конкурентоспособность изделия по определенной совокупности технико-экономических параметров относительно аналогичных параметров конкурирующих товаров.

Для успеха на рынке важны все составляющие, но особо значимыми являются следующие:

- факторы конкурентоспособности товаров конкурентов;
- деятельность в области рекламы и стимулирования сбыта;
- привлекательность упаковки товара;
- уровень сервиса;
- организация сбыта;
- каналы товародвижения.

Для того чтобы товар был привлекательным для покупателя, он должен обладать набором характеристик, представленных на рис. 20.1.

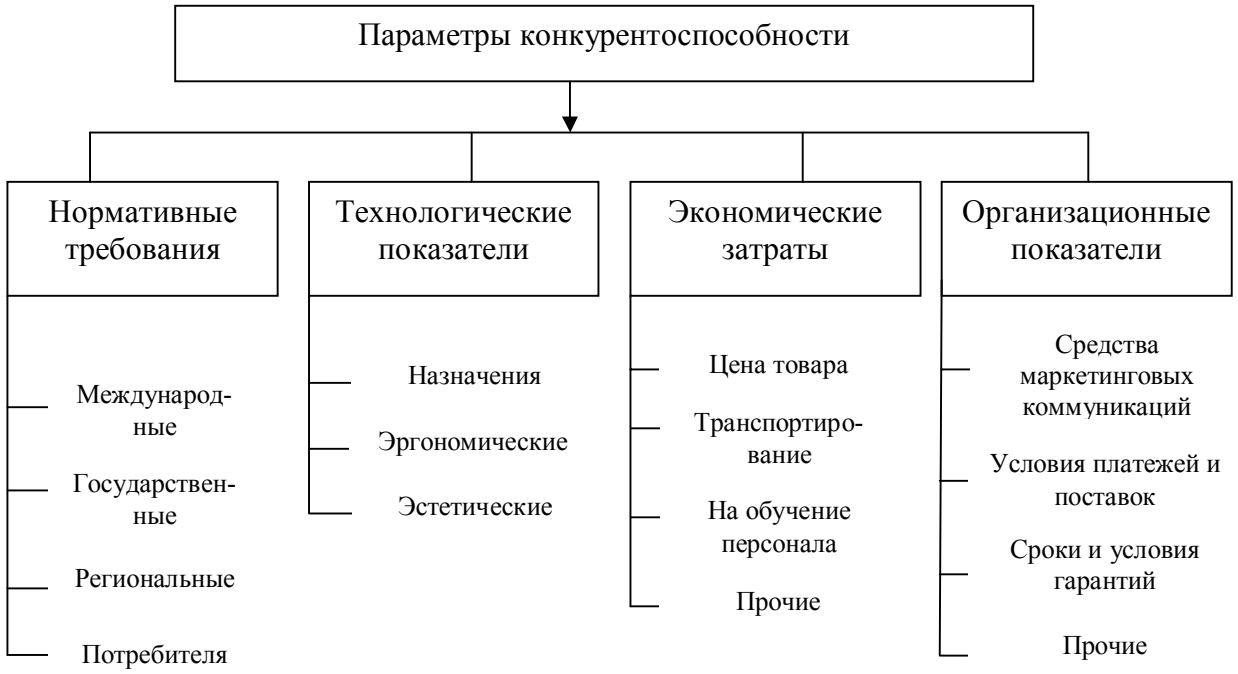


Рис. 20.1. **Параметры конкурентоспособности продукции**

Категория конкурентоспособности тесно связана с категорией

качества. Цель промышленной компании в системе рыночного хозяйствования — получение прибыли. Ее достижение зависит от удовлетворения платежеспособного спроса потребителя, что в свою очередь обеспечивается через оптимизацию качества продукта. Вместе с тем, конкурентоспособность товара, в отличие от его качества, определяется совокупностью только тех конкретных свойств, которые представляют интерес для данного покупателя и обеспечивают удовлетворение данной потребности. Более того, товар с высоким уровнем качества может быть менее конкурентоспособным, если, например, значительно повысилась его стоимость за счет придания товару новых свойств, не представляющих существенного интереса для основной группы его покупателей.

Можно выделить следующие принципиальные различия между качеством и конкурентоспособностью продукции:

- с позиции качества сравнимы лишь однородные товары; с позиции же конкурентоспособности возможно сопоставление и неоднородных товаров способных удовлетворять одну и ту же потребность;
- конкурентоспособность — сугубо рыночная категория, отражающая одну из существенных характеристик рынка — его конкурентность, в то время как качество является категорией, присущей не только рыночной экономике. Конкурентоспособность — более динамичная категория, которая может меняться в довольно широких пределах.

Факторы повышения конкурентоспособности предприятия. Организация конкурентоспособной компании предполагает взаимную сбалансированность всех ее потенциалов: научно-технического, производственного и кадрового (рис. 20.2)

Это достигается при разработке научно-производственной структуры, которая должна строиться с учетом наиболее полного разделения труда между подразделениями и специализации их деятельности в целях сокращения сроков проведения работ по циклу «исследование—производство». При этом важно оценить рациональность организации процесса относительно аналогичных структур фирм-конкурентов по следующим параметрам:

- средняя длительность разработки сопоставимой продукции;
- средняя длительность освоения производства аналогичной продукции;
- средняя длительность производственного цикла сопоставимой продукции;
- средняя продолжительность жизненного цикла аналогичной продукции.

Оценка ***материально-технической составляющей научно-технического потенциала*** производится относительно конкурирующих компаний по следующим параметрам:

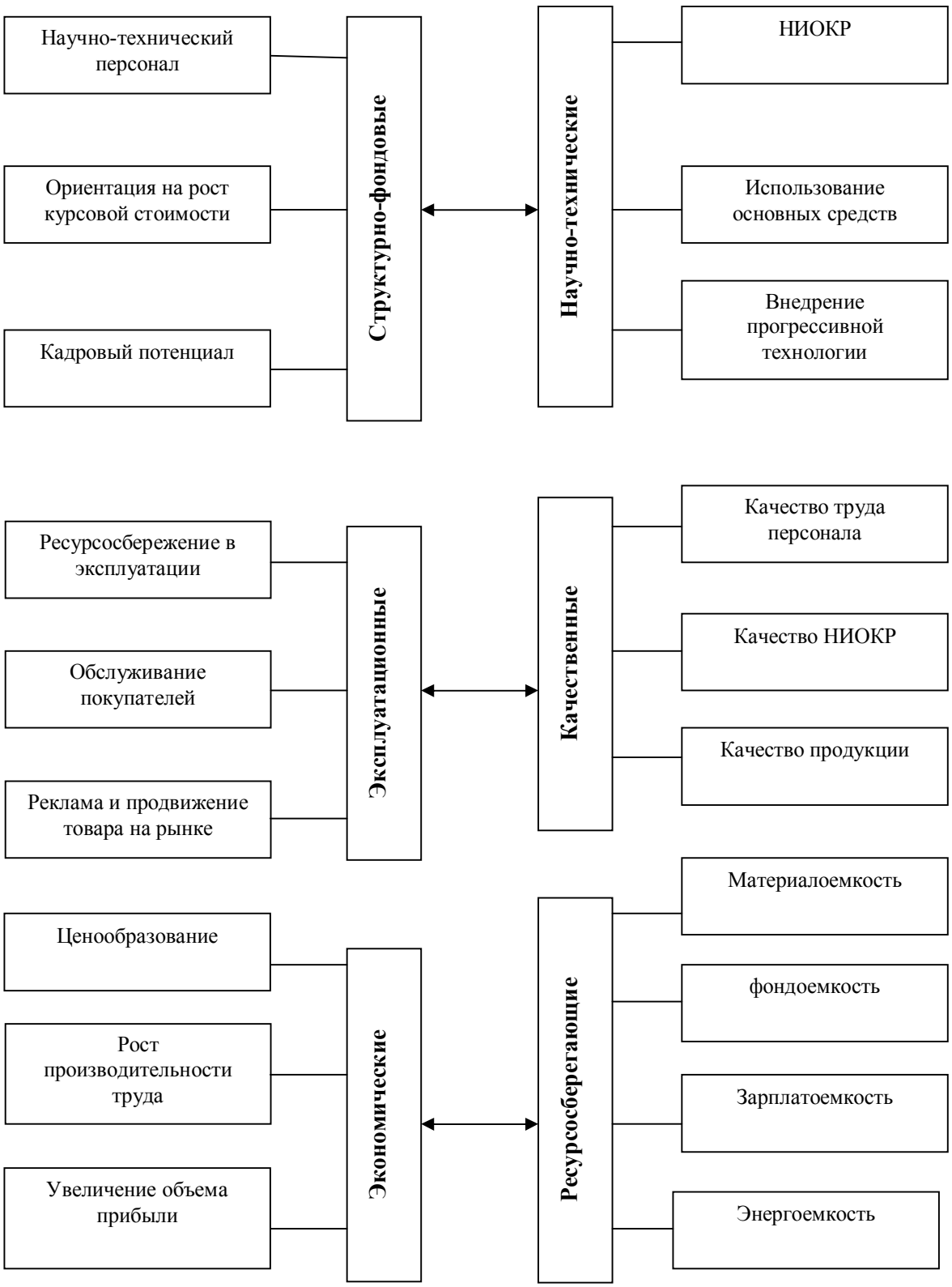


Рис. 20.2. **Факторы повышения конкурентоспособности компании**

—по **технической вооруженности** труда работников научных подразделений, определяемой отношением среднегодовой стоимости активной части основных производственных средств к численности научно-производственного персонала;

—по **фондовооруженности** труда работников научных под разделений, определяемой отношением среднегодовой стоимости основных производственных средств к численности научно-производственного персонала;

—по **удельному весу научного персонала,** определяемому отношением численности научного персонала к общей численности промышленно-производственного персонала компании.

Оценка ***научно-информационной составляющей научно-технического потенциала*** производится относительно конкурирующих компаний по следующим направлениям:

—по **заделу научных идей,** определяющих перспективы разработки и создания конкурентоспособной продукции;

—по **обеспеченности** научно-технической информацией о товарах-конкурентах ведущих зарубежных фирм.

Оценку ***производственного потенциала*** компании следует проводить относительно других фирм по следующим параметрам:

—по **удельному весу** отдельных структурных элементов основных средств (здания и сооружения, передаточные устройства, машины и оборудование и др.) в общем объеме основных средств;

по **составу и техническому состоянию** различных групп машин, оборудования, измерительных приборов, вычислитель ной техники и др.;

—по **технической вооруженности** труда работников производства, определяемой отношением среднегодовой стоимости активной части основных средств к численности производственного персонала;

—по **фондовооруженности** труда работников компании, определяемой отношением среднегодовой стоимости основных средств к численности промышленно-производственного персонала.

Конкурентоспособность промышленных компаний, обеспечивают, в основном, научно-технические факторы путем постоянного внедрения в производство новых изделий, прогрессивной технологии и нового оборудования. Без проведения НИОКР невозможно осуществить повышение конкурентоспособности фирмы, так как постоянно снижается жизненный цикл новой техники. Проведение НИОКР по закономерной последователь-ности этапов (стадий) научно-технического развития[11] требуется проводить в

[11] Фундаментальное и поисковые исследования; прикладные работы; выполнение опытно-конструкторских работ; проектирование новых производств; конструкторско-техническая подготовка производства; организационно-техническая подготовка производства; освоение производства изделия; подготовка реализации продукции.

течение 3—5 лет в зависимости от сложности новой техники.

На каждом этапе (стадии) проведения НИОКР проводится оценка разрабатываемой продукции единичными, групповыми и интегральными показателями конкурентоспособности изделия относительно конкурирующих товаров.

Оценку использования основных производственных средств проводят относительно аналогичных показателей в других компаниях. В дальнейшем рассматриваются и принимаются меры по улучшению их использования, что способствует повышению конкурентоспособности компании.

К факторам повышения конкурентоспособности компании относится также ***внедрение прогрессивной технологии.*** Известно, что технологические процессы существенно усложнились, возросли требования к рабочим и специалистам. Наиболее прогрессивные компании в отраслях с передовой технологией требуют высококвалифицированной рабочей силы. Отметим, что в современных условиях многие отечественные фирмы используют трансферт технологии посредством ряда форм и методов, таких, как передача, продажа или предоставление по лицензии всех видов промышленной собственности; предоставление технологических знаний, полученных при закупке, аренде, лизинге необходимого оборудования и оказании инжиниринговых услуг; установление промышленного и технического сотрудничества и др.

Рассмотрим ***эксплуатационные факторы*** повышения конкурентоспособности промышленных компаний. Их подразделяют на два направления. К первому направлению относятся факторы, повышающие конкурентоспособность продукции за счет уменьшения эксплуатационных расходов по всему научно-производственному циклу создания изделия, ко второму — факторы, повышающие конкурентоспособность продукции за счет ее сервисного обслуживания в сфере эксплуатации. К указанным факторам относятся: организация сервисного обслуживания потребителей продукции, ее ремонта и снабжения запасными частями; организация продажи продукции через систему торговых фирм, собственных специализированных магазинов; своевременная и ритмичная доставка товара в торговые фирмы; определение структуры реализации по рынкам и изделиям, а также ценовой политики по каждому рынку с учетом конкурентоспособности товаров; организация рекламы товаров, выбор форм и средств, места и периодичности распространения информации о товарах и др.

Важнейшим фактором конкурентоспособности является ***ресурсоемкость продукции.*** Для отечественных предпринимателей в рыночных условиях высокая материалоемкость, энергоемкость, фондоемкость и трудоемкость отечественной продукции оказались большой проблемой. Высокая ресурсоемкость была изначально заложена в конструкции изделий, технологии и организации промышленного производства и еще повысилась за счет некачественного нормирования и нерационального использования ресурсов. Указанные факторы особенно

повлияли на снижение конкурентоспособности промышленных компаний, когда цены на ресурсы достигли уровня мировых.

Можно оценивать использование ресурсов с помощью группового показателя конкурентоспособности по ресурсоемкости. Вначале определяются единичные показатели конкурентоспособности по каждому виду ресурса как отношение какого-либо параметра ресурсоемкости товара к величине соответствующего параметра конкурирующего товара. На основе этих данных определяются групповые показатели по ресурсосберегающим параметрам изделия в сфере разработки, создания и производства, а также по эксплуатационным расходам. С ростом группового показателя конкурентоспособности товара по ресурсоемкости, как в сфере создания и производства, так и в сфере эксплуатации изделия, повышается конкурентоспособность промышленной компании в целом.

Относительная оценка конкурентоспособности использования каждого вида ресурса должна проводиться на стадиях проектирования конструкции изделия, разработки технологии изготовления и организации производства, нормирования и фактического использования ресурсов. Первостепенная задача состоит в переориентации на производство менее материало- и энергоемких видов продукции, использование малоотходных и безотходных технологий, прогрессивных традиционных и принципиально новых видов материалов.

Оценку ***организационно-управленческих факторов*** следует производить с помощью единичных и групповых показателей конкурентоспособности продукции по экономическим параметрам. При росте группового показателя конкурентоспособности продукции по экономическим параметрам за счет внедрения указанных факторов соответственно повышается конкурентоспособность промышленной компании.

К ***экономическим факторам*** повышения конкурентоспособности относятся комплексные и обобщающие показатели выпускаемой продукции и научно-производственной деятельности компании. Обобщающими показателями являются цена потребления продукции, производительность труда при производстве продукции и прибыль на единицу продукции. Все вышерассмотренные факторы оказывают влияние на повышение конкурентоспособности обобщающих показателей относительно аналогичных параметров товаров-конкурентов.

Таким образом, решение проблемы конкурентоспособности промышленной компании в рыночных условиях зависит от состояния всех потенциалов во всех сферах научно-производственной деятельности компании: конкурентоспособности продукции по всем технико-экономическим параметрам на всех этапах ее разработки и создания, результата работы кадров на всех уровнях и участках производственных систем. При этом управление конкурентоспособностью должно базироваться на следующих принципах:

- стратегическое мышление, т.е. способность предвидеть глобальные и

тактические проблемы;

• ориентация на человеческий фактор, предполагающая отношение к человеку как к главной ценности компании, предоставление ему возможности проявить инициативу и предприимчивость;

• маркетинговый приоритет, ориентирующий на потребителя при решении любых задач, на постоянное изучение конъюнктуры рынка, мотивов поведения потребителей и конкурентов;

• ориентация коллектива на повышение потребительских и экономических характеристик товаров относительно товаров-конкурентов, на сокращение издержек производства и затрат по эксплуатации изделия;

• инновационность, т.е. ориентация коллектива на постоянное обновление выпускаемой продукции;

• мотивация и стимулирование труда;

• контроль, обеспечивающий технико-экономическую оценку управленческим решениям и своевременное распознавание рисков при достижении целей компании.

• Для конкурентного предпринимательства источник финансирования проведения НИОКР, внедрения прогрессивной технологии и нового оборудования должен быть заключен в цене товара. Здесь должен функционировать инвестиционный принцип: «Чем выше уровень конкурентоспособности выпускаемой продукции, тем выше уровень отчислений от реализованной продукции для инвестиций».

• Комплексное внедрение в компании конкурентных принципов управления, методов оценки и прогнозирования конкурентоспособности продукции позволит компании завоевать уверенные позиции на рынке.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое сравнимая товарная продукция?
2. В чем заключается методика анализа издержек на всю выпущенную продукцию?
3. Каким образом проводится анализ себестоимости единицы продукции?
4. Какие методы анализа прибыли и рентабельности Вы знаете?
5. Раскройте понятие «конкурентоспособность предприятия»?
6. Какие методы оценки конкурентоспособности Вам известны?
7. По каким параметрам оценивается конкурентоспособность продукции?
8. Перечислите факторы повышения конкурентоспособности предприятия.

Тестовые задания

1. К внутренним факторам конкурентоспособности предприятия относятся:

а) составляющие экономического потенциала предприятия, который определяется совокупностью его ресурсов и эффективностью их использования;

б) экономическая политика государства;

в) основные характеристики рынка деятельности предприятия;

г) все ответы верны.

2. Оценку конкурентоспособности продукции осуществляют с помощью:

а) единичных показателей;

б) групповых показателей;

в) интегральных показателей;

г) все ответы верны.

Задачи

Задача 1. Определите влияние среднегодовой стоимости нормируемых оборотных средств на уровень рентабельности производства, если стоимость основных средств изменилась по сравнению с базой с 830 до 940 млн. руб., объем прибыли — с 500 до 600 млн руб., стоимость нормируемых оборотных средств — с 250 до 210 млн руб.

Задача 2. Как повлияло изменение себестоимости продукции на величину прибыли, если объем товарной продукции в базовом и отчетном периодах составил 100 и ПО т соответственно, цена продукции - 1000 и 1200 руб./т, а себестоимость ед. продукции — 800 и 900 руб./т.

Задача 3. Как изменится себестоимость продукции, если средняя заработная плата возрастет на 50%, производительность труда на 20%, а доля заработной платы в себестоимости составит 15%

Литература

Аникин, Б. А. Логистика. — М. : Инфра-М, 2012.

Аникин, Б. А., Тяпухин, А. П. Коммерческая логистика. — М. : Проспект, 2012.

Беляев, А. М., Денисенко, М. А. Организация труда в промышленности : учеб. пособие. — М. : ГУУ, 2007.

Беляев, А. М., Денисенко, М. А. Производительность труда: планирование и анализ : учеб. пособие. — М. : ГУУ, 2008.

Бизова, И. А., Маховикова, Г. А., Терехова, В. В. Коммерческая оценка инвестиций. — СПб. : Питер, 2004.

Бухалков, М. И. Организация и нормирование труда : учебник для вузов. - М. : ИНФРА-М, 2008.

Вишняков, Я. Д. и др. Инновационный менеджмент: практикум : учеб. пособие. - М.: КНОРУС, 2011.

Волгин, И. А., Волгина, О. Н. Оплата труда. Японский опыт и российская практика. — М. : Дашков и К°, 2004.

Гаджинский, А. М. Логистика. — М. : Дашков и К°, 2012.

Гаджинский, А. М. Практикум по логистике. — М. : Дашков и К", 2011.

Генкин Б. М. Организация, нормирование и оплата труда на промышленных предприятиях : учебник. — М. : Норма, 2007.

Генкин Б. М,, Свистунов В. М. Основы организации труда : учеб. пособие. — М. : Норма, 2008.

Горшкова Л. А., Горбунова М. В. Основы управления организацией: практикум. - М. : КНОРУС, 2006.

Гэлловэй, Л. Операционный менеджмент, принципы и практика. -- СПб.: Питер, 2002.

Джурабаев, К. Т., Гришин, А. Т., Джурабаева, Г. К. Производственный менеджмент : учеб. пособие. — М.: КНОРУС, 2005.

Друкер, П. Ф. Задачи менеджмента в XXI веке. — М.: Вильяме, 2000.'

Егорова, Т. А. Организация производства на предприятиях машиностроения : учеб. пособие. — СПб.: Питер, 2004.

Золотогоров, В. Г. Организация производства и управление предприятием : учеб. пособие. — М. : Интерпрессервис, 2005.

Иванов, И. Н. менеджмент корпорации : учебник. — М. : ИНФРА-М, 2004.

Иванов, И. Н. Организация производства на промышленных предприятиях : учебник. — М.: ИНФРА-М, 2008.

Иванов, И. Н. Экономика промышленного предприятия : учебник. - М.: ИНФРА-М, 2011.

Иванов, И. Н. Экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия : учеб. пособие. — М. : ГУУ, 2004.

Ильдеменов, С. В., Ильдеменов, А. С, Лобов, С. В. Операционный менеджмент. — М.: ИНФРА-М, 2005.

Ильенкова, С. Д. Управление качеством : учебник/ С. Д. Ильенкова [и

др.]. - М.: ЮНИТИ, 2000.

Инвестиции: учебник / Г. П. Подшиваленко, М. А. Генске, Н. И. Лахметкина [и др.]. - М. : КНОРУС, 2008.

Инновационный менеджмент : учебник / Л. Я. Аврашков, А. И. Базилевич, Л. В. Бобков [и др.]. — М. : Вузовский учебник, 2006.

Инновационный менеджмент : учеб. пособие / под. ред.

А.В. Барышевой. — М. : Дашков и К°, 2007.

Керимов, В. Э. Управленческий учет : учебник. — М. : Дашков и К", 2003.

Краснова, Л. П., Гинзбург, М. Ю. Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях нефтяной и газовой промышленности : учеб. пособие. - М. : КНОРУС, 2011.

Логистика. Интеграция и оптимизация логистических бизнес-процессов в цепях поставок. / под ред. В. И. Сергеева. — М. : Эксмо, 2009.

Медынский, В. Г. Инновационный менеджмент : учебник. — М.: ИНФРА-М, 2007.

Менеджмент : учеб. пособие / под. ред. В, В. Лукашевича и Н. И. Астаховой.'- М.: ЮНИТИ, 2005.

Модели и методы теории логистики : учеб. пособие / под ред.

В.С. Лукинского. - СПб.: Питер, 2008.

Неруш, Ю. М. Логистика. — М. : Проспект, 2010.

Новицкий, Н. И. Организация производства на предприятиях : учеб. пособие. — М. : Финансы и статистика, 2004.

Новицкий, Н. И., Пашуто, В. П, Организация, планирование и управление производством : учеб.-метод. пособие. — М. : Финансы и кредит, 2008.

Оплата по результату / иод ред. Питера Чингоса. — М. : Диалектика, 2004.

Организация и планирование машиностроительного производства. Производственный менеджмент : учебник / под. ред. Ю. В. Скворцова и Л. А. Некрасова. — М. : Высшая школа, 2003.

Организация производства на предприятии (фирме) : учебник / под ред. О. Волкова и О. Девяткина. — **М.** : **ИНФРА-М,** 2004.

Производственный менеджмент : учебник / под. ред. В. А. Козловского. - М.: ИНФРА-М, 2003.

Ример, М. И. Экономическая оценка инвестиций : учебник / М. И. Ример [и др.]. - СПб.: Питер, 2011.

Рожков, И. М., Ларионова, И. А., Пятецкая, А. В. Экономика предприятия : учеб. пособие. — М.: МИСИС, 2003.

Рубин, А. Г. Управление процессами повышения конкурентоспособности промышленных компаний. — М.: Изд-во РЭА, 2000.

Савицкая, Г. В. Методика комплексного анализа хозяйственной деятельности. — М. : ИНФРА-М, 2006.

Туровец, О. Г., Родионова, В. Н. Организация производства на предприятии : учебник. — М.: ИНФРА-М, 2005.

Управление организацией : учебник / под ред. А. Г. Порш-нева. - М. : ИНФРА-М, 2005.

Фатхутдинов, Р. А. Организация производства : учебник. — М.: ИНФРА-М, 2005.

Фатхутдинов, Р. А. Производственный менеджмент : учебник. - СПб. : Питер, 2006.

Шлендер, П. Э. Практикум по экономике, организации и нормированию труда : учеб. пособие / П. Э. Шлендер [и др.]. — М. : Вузовский учебник, 2008.

Юзов, О. В., Седых, А. М. Анализ производственно-хозяйственной деятельности металлургических предприятий : учеб. пособие. - М. : МИСИС, 2002.