

**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

(наименование учреждения высшего образования)

Факультет **ФТУГ**

Кафедра **-Промышленный дизайн и упаковка**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кузьмич В.В.

27 03 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

Бровка Г.М.

27 03 2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ»**

(название учебной дисциплины)

Для специальности (направления специальности) 1-36 20 02 - 01

Упаковочное производство (проектирование и дизайн упаковки)  
(наименование специальности)

Составитель: доцент Почанин Ю.С.

Рассмотрено и утверждено

на заседании совета от 27 марта 2017 г.,

протокол N 7

## **1. Учебно-программная документация.**

### **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

#### **Раздел I. Организация производства**

##### **Тема 1. Предприятие как объект организации производства**

Введение. Производственная структура предприятия. Специализация подразделений производственной структуры. Основные направления изменения производственной структуры предприятия.

##### **Тема 2. Предприятие как объект управления**

Общая характеристика предприятий. Виды предприятий. Создание и регистрация нового предприятия.

##### **Тема 3. Управляющая система предприятия**

Структура и функции управляющей системы. Типы управления. Сравнение структур управления.

##### **Тема 4. Типы и формы организации производства**

Общая характеристика типов производств. Формы организации производства. Специализация форм производства.

##### **Тема 5. Сущность и принципы организации производственного процесса**

Основные цели производственного процесса. Разновидности производственных процессов. Частные задачи производственного процесса. Производственный процесс как совокупность трудовых процессов. Классификация производственных процессов. Принципы рациональной организации производства.

##### **Тема 6. Производственный цикл**

Общая характеристика типов производств. Длительность и структура производственного цикла. Формы организации производства. Специализация форм производства. Виды движения предметов труда по операциям.

##### **Тема 7. Методы организации производства**

Классификация методов организации производства. Поточное производство и основные поточные линии. Эффективность поточных методов. Информационные технологии в интересах принятия управленческих решений.

#### **Раздел 2. Планирование производства**

##### **Тема 8. Планирование в системе управления производством**

Основные цели и задачи планирования. Методы планирования. Планирование на промышленном предприятии. Основные разделы и показатели годового плана.

## **Тема 9. Производственная программа и производственные мощности предприятия**

Структура и назначение производственной программы. Производственная мощность предприятия – основа производственной программы. Факторы, влияющие на коэффициент эффективности мощности предприятия.

## **Тема 10. Основные направления и методы оперативно-производственного планирования**

Содержание и задачи оперативно-производственного планирования. Методы разработки оперативного планирования. Системы оперативного планирования: поддетальная, позаказная, покомплектная. Сетевое планирование и управление. Оперативно - производственное планирование единичного, серийного и массового производства. Системы оперативно-календарного планирования.

## **Раздел 3. Техническая подготовка производства**

### **Тема 11. Научно-исследовательские работы и конструкторская подготовка производства**

Содержание, задачи и стадии подготовки производства. Организация научно-исследовательских работ. Эффективность научных исследований. Конструкторская подготовка производства. Стадии работ. Стандартизация и конструкторская унификация. Автоматизация КПП.

### **Тема 12. Технологическая и организационная подготовка производства**

Технологическая готовность производства для выпуска новой продукции. Разработка межцеховых технологических маршрутов. Технологическая документация. Маршрутная карта, Карта эскизов технологии. Комплектовочная карта. Операционная карта. Показатели технологичности конструкции. Организационная подготовке производства.

## **Раздел 4. Организация технического обслуживания производства и сбыта продукции**

### **Тема 13. Организация технического обслуживания производства**

Сущность, состав и значение вспомогательных и обслуживающих подразделений предприятия. Структура инструментального хозяйства предприятия. Расчет потребности предприятия в инструменте и технологической оснастки. Организация ремонтного хозяйства. Система планово-предупредительного ремонта оборудования. Организация и структура энергетического хозяйства. Организация транспортного хозяйства. Рациональная организация перевозок. Расчет количества транспортных средств хозяйства.

### **Тема 14. Материально-техническое обеспечение**

Задачи и структура органов МТО производства. Основные элементы материально-технического обеспечения. Планирование материально-технического снабжения. Классификация и индексация материалов. Нормирование расхода и запаса материалов. Структура складского хозяйства. Классификация складов. Учет приема и выдачи материалов в производство.

## **Тема 15. Организация сбыта продукции предприятия**

Основные формы организации сбыта продукции предприятия. Основные методы изучения сбыта.

## **Раздел 5. Управление качеством продукции и эффективность организации производства**

### **Тема 16. Управление качеством продукции и эффективность организации производства**

Организация контроля качества продукции и профилактика брака. Структура служб контроля качества продукции предприятия. Методы контроля качества, анализа дефектов и их причин. Разрушающие, не разрушающие и статистические методы контроля качества изделий. Контрольные карты.

## **-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Средства диагностики компетенций студента**

Оценка уровня знаний студента производится по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- сдача экзамена в 9 семестре.

### **Методы (технологии) обучения**

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на практических занятиях (или лабораторных работах) и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссия, учебные дебаты, мозговой штурм и другие формы и методы), реализуемые на практических занятиях и конференциях;
- проектные технологии, используемые при проектировании конкретного объекта, реализуемые при выполнении курсовой работы.

### **Организация самостоятельной работы студентов**

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных и проектных заданий с консультациями преподавателя;

### **Компьютерные программы, электронные учебно-методические пособия**

1. MarbaCAD/Impact, Artios, ElcedeDieCAD

2. Adobe Illustrator, AutoCAD, Corel Draw

## 2.ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛЕКЦИИ. РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Современные условия глобализации экономики формируют особые требования к конкурентоспособности предприятий. Наиболее актуальны эти требования для производственных предприятий, находящихся в стадии активного развития. Поиск путей повышения эффективности деятельности целесообразен как в направлении внешней среды (отвечая на вопросы, что производить и для кого производить), так и внутренней (как производить). Если в первом направлении целью предприятия становится достижение конкурентоспособной гибкости и динамики развития, то в направлении внутренней среды целью должна быть оптимальная организация производства, позволяющая достигать конкурентных преимуществ за счет слаженности и синергии основных бизнес-процессов. Перед менеджерами современных предприятий стоит обширный комплекс задач в области эффективной организации: как организовать и наладить выпуск новых видов продукции; как сократить трудоемкость и повысить производительность труда; как обеспечить высокий уровень качества выпускаемой продукции и т.д.

#### Тема 1. Предприятие как объект организации производства

В современном мире одним из ключевых институтов, с помощью которых люди осуществляют производство и воспроизводство необходимых для жизнедеятельности материальных и иных благ, является деловое предприятие. Главная цель любой предпринимательской деятельности – это производство и распределение материальных или иных благ и услуг потребителями на рынке для получения прибыли или предпринимательского дохода. Естественно, предпринимательская деятельность осуществляется в определенных организационных рамках, которые принимают форму разного рода производственных и коммерческих предприятий, учреждений, объединений и союзов. В условиях рыночной экономики любое деловое предприятие представляет собой ту или иную форму организации. Причем любое предприятие является юридическим лицом, имеет собственную систему учета и отчетности, самостоятельный бухгалтерский баланс, расчетный и другие счета, товарный знак (марку) и другие атрибуты самостоятельной организации. Главная цель создания и функционирования предприятия – получение максимально возможной прибыли за счет реализации производимой им продукции. Общая цель предприятия определяется интересами акционеров или владельцев фирмы, размерами капитала, ситуацией внутри предприятия, внешней средой и т.д.

С позиций современной науки предприятие представляет собой систему деятельности – выделенный из общественно-экономической среды самоорганизующийся комплекс элементов (коллективов людей, материальных и финансовых средств), связанных между собой цепью причинно следственных взаимоотношений и управляемых на основе получаемой и передаваемой информации в целях получения конечного продукта. Предприятие идентифицируется как социальная система. Социальные системы – это целостные образования, основным элементом которых являются люди, вступающие между собой в производственные отношения, регулируемые определенными нормами и правилами игры. Социальные системы, реализующиеся в производстве товаров, услуг, информации, знаний и т.п., составляют особый вид социальных систем, называемых организациями. Иначе говоря, предприятие представляет собой определенную форму организации для реализации конкретных экономических и коммерческих целей. Все организации являются системами. Система – это некоторая целостность, состоящая из взаимосвязанных частей, каждая из которых вносит свой вклад в жизнеспособность и

эффективное функционирование целого. Организация создается для совместной деятельности людей по заранее разработанному плану для достижения определенных целей. Эти цели включают прежде всего преобразование ресурсов в необходимые результаты. Основные ресурсы, используемые организацией, – это люди, капитал, материалы, технология и информация. Цель составляет сам смысл существования организации и ее предназначение.

Организация состоит из многочисленных взаимозависимых частей, среди которых выделяют средства производства, технологии, информацию, персонал, структуру, систему управления и т.д. Она включает прежде всего коллектив людей, действующих совместно и скоординированно для достижения определенной цели, т.е. желаемого результата или состояния, которую принимают как общую все члены данного коллектива. Каждая часть, обладающая конкретными характеристиками, работает во взаимосвязи с другими частями. Поэтому естественно, что система может функционировать эффективно, если все ее части действуют исправно, сбой в любой из этих частей может повлиять на систему в целом. Предприятия как организации характеризуются динамичностью и подвержены изменениям в зависимости от многих факторов, таких, например, как изменения во внешней среде. Это сложные системы, имеющие в зависимости от вида организации хотя бы один из следующих признаков:

- а) возможность разделения на подсистемы;
- б) функционирование в условиях неопределенности и воздействия среды, вызывающих случайный характер ее параметров и структуры;
- в) целенаправленный выбор поведения.

Организация как система относится к большому классу организационных систем: она является материальной, искусственной системой, создаваемой человеком по определенному плану для удовлетворения потребностей людей. Это открытая система, активно взаимодействующая с окружающей средой и находящаяся с ней в динамическом равновесии. Равновесие поддерживается благодаря наличию входов и выходов, с помощью которых организации обмениваются со средой ресурсами и результатами деятельности. В качестве окружающей среды выступают экономические, политические, социальные и иные условия, в которых работает организация. Внешние условия деятельности организации включают также конкурентную среду, которая представляет собой совокупность организаций, соревнующихся за распределение ресурсов в широком смысле слова. Поэтому в такой системе предполагается наличие механизма внутреннего функционирования и механизма связи с внешней средой. Наиболее эффективной формой осуществления совместной деятельности является разделение труда по операциям, которое имеет смысл только при соответствующей его кооперации в едином производственном процессе. Кооперация деятельности не может осуществляться исключительно в форме самоорганизации, для этого необходимы соответствующие управляющие воздействия, что предполагает наличие управляющих систем или органов управления. В этом смысле социальная организация может быть рассмотрена как система управления, состоящая из управляемой и управляющей подсистемы (систем). Управляемая система социальной организации функциональна, поскольку непосредственно реализует цель организации. Организация как система состоит из целого ряда подразделений. Более или менее крупные блоки, составляющие систему, считаются подсистемами. Подсистемы, в свою очередь, могут состоять из более мелких подразделений. В производственной системе предприятия выделяются следующие подсистемы, осуществляющие производство и управление:

- социальная подсистема – комплекс отношений между людьми как организационное проявление системы;
- производственно-техническая подсистема – материальные средства (комплекс машин и оборудования, материалов, инструментов, энергии);
- подсистема информации – информационные элементы и их взаимосвязи.

По признакам управления и исполнения могут быть выделены подсистемы:

-управляемая – совокупность производственных процессов, реализация которых обеспечивает изготовление продукции и предоставление услуг. Она включает процесс подготовки производства и освоения новой продукции, процесс основного производства, процесс обслуживающего и вспомогательного производства (производственной инфраструктуры),

- обеспечения качества продукции, материально-технического снабжения, сбыта и реализации продукции;

- управляющая – совокупность взаимоувязанных методов управления, реализуемых людьми с помощью технических средств, для обеспечения эффективного функционирования производства. К управляющим процессам предприятия относятся планирование, регулирование, контроль, учет, стимулирование.

Структурно каждое предприятие состоит из подразделений – подсистем, осуществляющих производство и управление.

*Производственная структура предприятия.* Любую организацию невозможно представить без структуры. Под структурой понимается совокупность элементов, теснейшим образом связанных между собой. Как правило, структура организации зависит от правовой системы страны, интересов и потребностей, целей и задач самой организации, направлений ее деятельности, формы собственности, масштаба предприятия, его капитала, способа его формирования, социокультурной среды общества. Важным фактором, влияющим на конфигурацию организационной структуры предприятия, является нормативно-правовая система, в рамках которой оно действует. Состав производственных звеньев, а также подразделения по управлению предприятием и по обслуживанию работников, их количество, величина и соотношение между ними по размеру занятых площадей, численности работников и пропускной способности представляют собой общую структуру предприятия. Производственная структура – это часть общей организационной структуры, состоящая из производственных подразделений предприятия, их взаимосвязей в процессе изготовления продукции, соотношения по численности занятых работников, стоимости оборудования, занимаемой площади и территориальному размещению. Обычно в организационной структуре управления состав предприятия раскрывают лишь до уровня самостоятельного в административно-хозяйственном отношении подразделения (цех, отдел). Кроме цехов, хозяйств и служб производственного назначения, в состав предприятия входят хозяйства, организации и учреждения, занятые социально-бытовым и культурным обслуживанием работающих. Вместе с организационной структурой они образуют общую структуру предприятия. В основе формирования производственной структуры лежит частичное разделение труда. Каждая стадия производственного процесса и группа частных производственных процессов организационно оформляются в соответствующее структурное подразделение. Разделение труда, специализация и кооперирование производства внутри предприятия обуславливают характер и широту производственных связей между его подразделениями. Внутризаводские производственные связи строятся на основе: последовательной обработки исходных материалов и полуфабрикатов и превращения их в готовые изделия; комплектации сложных изделий. Такие связи устанавливаются при специализации цехов, когда одни цеха заняты изготовлением какой либо части изделия, а другие осуществляют соединение этих частей в готовый продукт; обеспечения наиболее полной загрузки оборудования, когда в одном цехе имеется незагруженное оборудование, а в другом его недостает; выполнения разнородных операций; обслуживания основных цехов продукцией и работами вспомогательного производства. Рациональные внутрипроизводственные связи между основными цехами, основными и вспомогательными подразделениями – важное условие повышения эффективности производства. Предприятия разных отраслей промышленности и даже одной отрасли



имеют различия в производственной структуре. Они обусловлены влиянием таких факторов, как характер продукции и разнообразие технологических методов ее изготовления, масштабы производства однородной продукции, уровень, формы специализации и кооперирования и т.д. Тип построения производства, цехов и участков может осложнить или облегчить управление ими, а также повлиять на внедрение и использование техники и т.д.

Производственная структура предприятия - это совокупность производственных единиц предприятия (цехов, служб), входящих в его состав и формы связей между ними. Производственная структура зависит от вида выпускаемой продукции и его номенклатуры, типа производства и форм его специализации, от особенностей технологических процессов. Причем последние являются важнейшим фактором, определяющим производственную структуру предприятия. В ней различают подразделения производств:

- основного,
- вспомогательного,
- обслуживающего.

В цехах (подразделениях) основного производства предметы труда превращаются в готовую продукцию. Цехи (подразделения) вспомогательного производства обеспечивают условия для функционирования основного производства (инструменты, энергия, ремонт оборудования). Подразделения обслуживающего производства обеспечивают основное и вспомогательное производства транспортом, складами (хранение), техническим контролем и т.д. Таким образом, в составе предприятия выделяются основные, вспомогательные и обслуживающие цехи и хозяйства производственного назначения.

В свою очередь цехи основного производства (в машиностроении, приборостроении) подразделяются:

- на заготовительные;
- обрабатывающие;
- сборочные.

Заготовительные цехи осуществляют предварительное формообразование деталей изделия (литье, горячая штамповка, резка заготовок и т.д.)

В обрабатывающих цехах производится обработка деталей механическая, термическая, химико-термическая, гальваническая, сварка, лакокрасочные покрытия и т.д.

В сборочных цехах производят сборку сборочных единиц и изделий, их регулировку, наладку, испытания.

На основе производственной структуры разрабатывается генеральный план предприятия, т.е. пространственное расположение всех цехов и служб, а также путей и коммуникаций на территории завода. При этом должна быть обеспечена прямоточность материальных потоков. Цехи должны быть расположены в последовательности выполнения производственного процесса.

Цех - это основная структурная производственная единица предприятия, административно обособленная и специализирующаяся на выпуске определенной детали или изделий либо на выполнении технологически однородных или одинакового назначения работ. Цехи делятся на участки, представляющие собой объединенную по определенным признакам группу рабочих мест. Производственная структура цеха показана на рис. 1.1.

Производственную структуру не следует смешивать с составом предприятия: В составе предприятия можно выделить следующие шесть групп структурных подразделений:

- 1) основные цеха;
- 2) вспомогательные цеха;
- 3) обслуживающие цеха и хозяйства производственного назначения;
- 4) службы управления;

- 5) службы охраны;
- б) хозяйства и учреждения по обслуживанию работающих.

В цехах (подразделениях) основного производства предметы труда превращаются в готовую продукцию. Цеха (подразделения) вспомогательного производства обеспечивают условия для функционирования основного производства (инструменты, энергия, ремонт оборудования).

Подразделения обслуживающего производства обеспечивают основное и вспомогательное производства транспортом, складами (хранение), техническим контролем и т.д. Таким образом, в составе предприятия выделяются основные, вспомогательные и обслуживающие цеха и хозяйства производственного назначения. В свою очередь цеха основного производства (в машиностроении, приборостроении) подразделяются:

- на заготовительные;
- обрабатывающие;
- сборочные.

Заготовительные цеха осуществляют предварительное формообразование деталей изделия (литье, горячая штамповка, резка заготовок и т.д.). В обрабатывающих цехах производится механическая, термическая, химико-термическая, гальваническая обработка деталей, сварка, лакокрасочное покрытие и т.д.

В сборочных цехах производят сборку отдельных единиц и изделий, их регулировку, наладку, испытания.

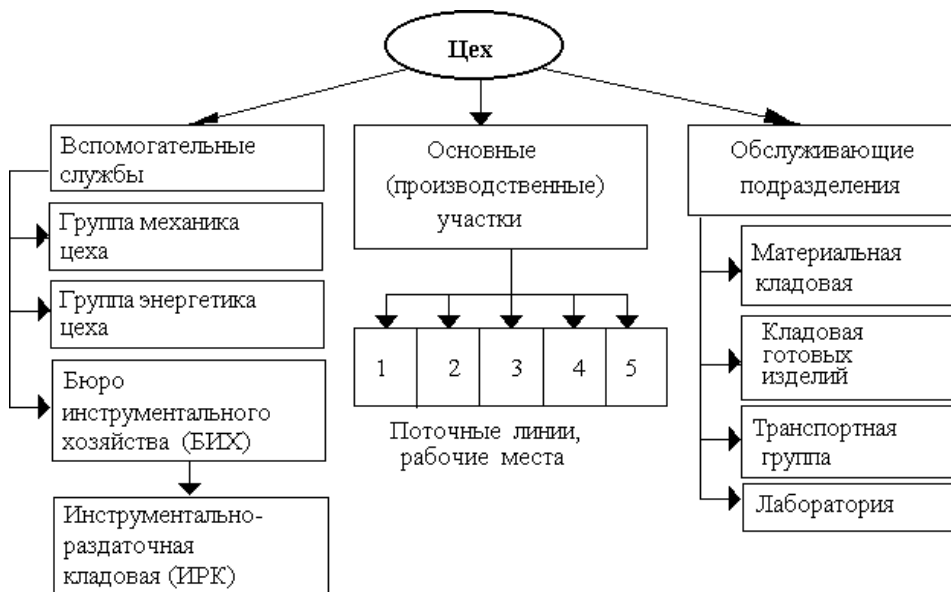


Рис. 1.1. Производственная структура цеха

Производственная структура предприятия в значительной мере влияет на организационные формы построения производственного процесса в пространстве, т.е. на распределение процесса производства основной и вспомогательной продукции между соответствующими подразделениями предприятия, а также на технико-экономические показатели работы, на структуру органов управления предприятиями и цехами. Ее устанавливают прежде всего при проектировании новых и реконструкции действующих предприятий и цехов. Однако она не является постоянной и совершенствуется в связи с изменениями во внешней и внутренней номенклатуре и количестве выпускаемой продукции, технике, технологии и организации производства.

Выбор производственной структуры заключается в определении необходимых ступеней разделения предприятия на производственные подразделения и в

установлении оптимальных форм их специализации и внутривзаводского кооперирования. Производственная структура оказывает большое влияние на организацию производства, его экономику и культуру.

В соответствии с принятой классификацией и специализацией предприятий разрабатываются типовые оптимальные производственные структуры. С течением времени производственная структура изменяется в связи с возможной реорганизацией или созданием новых производств, цехов, выравниванием производственных мощностей и т.д. Производственные структуры предприятий отличаются разнообразием и зависят от совокупности факторов, таких как:

- характер продукции и технологии ее изготовления;
- масштаб производства;
- уровень и форма специализации предприятия;
- кооперирование с другими предприятиями.

Характер продукции и технология ее изготовления, а также размер выпуска продукции и ее трудоемкость определяют конкретный состав цехов и обслуживающих хозяйств производственного назначения. Масштаб производства непосредственно влияет на размеры предприятия, определяемые годовым выпуском продукции, общей численностью рабочих и стоимостью основных фондов. При большом объеме кооперированных поставок со стороны годовой выпуск продукции не характеризует размеры предприятия. В этом случае необходимо учесть численность рабочих, а при высокой степени механизации и автоматизации производственных процессов – стоимость основных фондов. Уровень и форма специализации предприятия и его кооперирование с другими предприятиями оказывают значительное влияние на производственную структуру.

Широкое применение кооперирования в изготовлении определенной продукции, производство которой не свойственно данному предприятию или экономически нецелесообразно из-за ограниченного масштаба производства, исключает необходимость иметь в составе предприятия соответствующие цеха, а также некоторые склады и лаборатории. Чем выше уровень специализации предприятия и кооперирования его производственных процессов, тем ограниченнее номенклатура изготавливаемой продукции, однороднее технология производства и проще производственная структура предприятия.

*Специализация подразделений производственной структуры.* Выбор наилучших вариантов производственной структуры предприятия осуществляется разными методами:

- 1) на основе изучения и обобщения опыта работы предприятий, анализа производственных структур и разработки предложений по совершенствованию действующей структуры;
- 2) путем сравнения экономической эффективности конкурирующих вариантов производственных структур и последующего выбора наилучшего из них;
- 3) применением методов математического моделирования.

Если основным недостатком первого метода является отсутствие расчетов экономической эффективности предлагаемых вариантов, то для второго – рассмотрение и выбор более эффективного из крайне ограниченного числа вариантов. В последнем случае может оказаться, что оптимальный вариант производственной структуры вообще не рассматривается. Третий метод устраняет отмеченные недостатки, дает возможность сравнивать по основным характеристикам большое количество вариантов производственных структур и осуществлять более строгий выбор лучшего варианта из всех существующих.

Первичным звеном организации процесса производства является рабочее место – часть производственной площади, где рабочий (группа рабочих) выполняет отдельную операцию по изготовлению продукции или обслуживанию процесса производства, используя при этом соответствующее оборудование и техническую оснастку. Характер

и особенности рабочего места во многом определяют характер структуры. Оно может быть простым, когда один рабочий обслуживает одну единицу оборудования; многостаночным – при обслуживании одним рабочим нескольких единиц оборудования; коллективным, когда группа работников обслуживает один агрегат. С повышением уровня технической оснащённости производства рабочее место усложняется; начинают преобладать комплексные рабочие места, основы которых составляет сложная система машин и механизмов, а функция рабочих сводится к обслуживанию машин и контролю над ходом производства.

Группы рабочих мест объединяются в производственные участки, где осуществляется относительно локальная законченная часть производственного процесса: либо по изготовлению части (детали, узла) готового продукта, либо по выполнению стадии технологического процесса. Участок является первичной структурной производственной единицей предприятия. Продукция производственного участка предназначается, как правило, для переработки внутри данного предприятия или для выполнения заключительной стадии процесса. Состав, количество участков и производственные связи между ними определяют состав более крупных производственных подразделений (цехов) и структуру предприятия в целом.

Однотипные и устойчиво объединённые между собой кооперированными связями участки образуют производственные цеха. В цехе изготавливается законченная часть продукта или полностью производится какая-то конкретная стадия технологического процесса. Продукт цеха может быть использован как на предприятии, так и вовне; он может быть готовым продуктом самостоятельного предприятия. На крупных предприятиях цеха объединяются в более крупные производственные звенья – корпуса.

Деление производственного процесса на части, вокруг которых образуются производственные участки, цехи и корпуса, условно и в существенной мере определяется масштабом производства.

Таким образом, цех – это производственное административно обособленное подразделение предприятия, в котором изготавливается продукция (или часть её) или выполняется определённая стадия производства, в результате которой создается полуфабрикат, используемый на данном или других предприятиях. Производственная структура значительного количества мелких и средних предприятий бесцеховая; в таких случаях предприятие состоит непосредственно из производственных участков. При таком положении вещей различают следующие виды производственной структуры: бесцеховую, корпусную (блочную), комбинатскую.

Бесцеховая производственная структура создается на небольших и некоторых средних предприятиях, в том числе вошедших в состав объединений на правах производственных единиц. При этом руководствуются эмпирическим правилом, согласно которому нецелесообразно существование самостоятельных основных цехов с количеством рабочих до 100 человек, а вспомогательных – до 75 человек. Вместо цехов создаются мастерские или производственные участки. Как правило, эти подразделения должны быть предметно-замкнутыми. Бесцеховая структура позволяет упростить аппарат управления предприятием (производственной единицей), приблизить руководство к рабочему месту, повысить роль мастера.

При корпусной (блочной) структуре группы цехов, как основных, так и вспомогательных, объединены в блоки. Каждый блок цехов размещен в отдельном здании (корпусе). При корпусной структуре уменьшается потребность в территории, снижаются расходы по её благоустройству, сокращаются транспортные маршруты и длина всех надземных и подземных коммуникаций. Особенно эффективно блокировать цеха, родственные по технологическому процессу либо имеющие тесные и устойчивые производственные связи. Примером может служить Минский тракторный завод.

Комбинатская структура развита в тех отраслях промышленности, где имеет место многократная или комплексная переработка минерального или органического сырья в

крупных масштабах. При комбинатской структуре производственные подразделения организуются на основе жестких технологических связей, представляющих технологические потоки. Радиусы межцеховых поставок здесь очень коротки и часто неотличимы от межцеховых маршрутов внутри цеха. Поэтому структурные подразделения расположены на одной площадке и представляют единый производственно-технологический и территориальный комплекс специализированных производств, строго соразмерных между собой по мощности (пропускной способности). Примером может быть Солигорский калийный комбинат.

На производственную структуру предприятия оказывает влияние специализации его цехов. Возможны три основные формы специализации цехов:

- а) технологическая;
- б) предметная;
- в) смешанная.

А. При технологической форме специализации цеха специализируются на выполнении определенных технологических процессов. В таких цехах изготавливается вся номенклатура заготовок и деталей либо собираются все виды изделия, выпускаемые предприятием. По мере увеличения масштаба производства происходит углубление технологической специализации цехов по признакам габаритов продукции или используемого материала. Так, механические цеха специализируются как цехи крупных, средних и мелких деталей, а литейные – серого и ковкого чугуна, стального и цветного литья. Технологическая специализация усложняет внутризаводское кооперирование и ограничивает ответственность руководителей цехов выполнением только определенной части производственного процесса. Технологическая форма организации основных цехов характерна для предприятий единичного и мелкосерийного типов производства, выпускающих разнообразную и неустойчивую номенклатуру изделий.

Основными преимуществами технологической формы являются:

- возможность применять прогрессивные технологические процессы;
- наиболее полно использовать оборудование и материалы;
- упрощение технического руководства, в особенности при освоении новых и расширении номенклатуры выпускаемых изделий;
- упрощение управления производственным персоналом.

В ряде случаев эта форма построения структуры является единственно возможной. Однако при использовании технологической формы построения структуры на предприятиях некоторых отраслей обнаруживаются ее существенные недостатки: много времени затрачивается на переналадку оборудования, ограничены возможности использования специального оборудования, специальной технологической оснастки, создаются встречные движения полуфабрикатов и т.д., что сдерживает рост производительности труда и снижение себестоимости продукции, усложняются межцеховые кооперированные связи, вследствие чего возрастает потребность в дорогостоящем межоперационном контроле, увеличивается длительность производственного цикла, возрастают транспортные расходы.

Б. При предметной форме цеха могут специализироваться на изготовлении одного изделия, нескольких единиц однородных изделий, определенной группы сборочных единиц или деталей. Выбор того или иного варианта предметной специализации цехов определяется объемом производства и загрузки оборудования и рабочих.

В цехах с предметной формой специализации осуществляется, как правило, законченный (замкнутый) цикл производства продукции. Поэтому такие цеха часто называют предметно-замкнутыми. Замкнутый цикл производства достигается при совмещении в одном цехе разнородных технологических процессов. Однако по нормам охраны труда и безопасности в одном цехе удается совместить не все процессы, а, как правило, только обрабатывающий и сборочный. Предметная форма специализации характерна для серийного и массового типов производства, где

однородные изделия разных типоразмеров изготавливаются в значительных количествах. Необходимо отметить, что практически на любом предприятии имеются цеха, специализированные как по предметному, так и по технологическому принципу.

В. На многих предприятиях используется смешанная, или предметно-технологическая форма построения производственной структуры. При этом заготовительные цеха имеют технологическую форму, а обрабатывающие и сборочные – предметную. Такое построение производственной структуры позволяет сократить длительность производственного цикла изготовления изделия, объема внутрицеховых перевозок, улучшить загрузку оборудования заготовительных цехов, условия труда и снизить себестоимость продукции.

Важнейшими направлениями совершенствования производственной структуры предприятия, оказывающими влияние на его экономику, являются:

- совершенствование форм разделения и кооперирования труда в рамках основного звена. Оно выражается в углублении специализации производственных единиц, цехов, участков, рабочих мест; в совершенствовании межцеховых кооперированных связей, в рациональном комбинировании производства, в создании предметно-замкнутых цехов и участков;
- централизация вспомогательных служб путем создания межцеховых ремонтных баз, транспортных хозяйств, автоматизированных складов взамен мелких подразделений, имеющих у каждого предприятия заводского типа;
- концентрация основного производства в крупных цехах и на участках с последующим переходом к созданию гибких автоматизированных и автоматических производств, представляющих собой организационно-технические системы с переменным целевым назначением и «безлюдными» технологиями;
- переход на бесцеховую структуру небольших производственных единиц, на корпусную (блоковую) структуру – крупных производств;
- передача вспомогательных и некоторых управленческих функций специализированным предприятиям.

## **Тема 2. Предприятие как объект управления**

Современное предприятие есть порождение рыночной экономики и принципов свободной конкуренции. Это форма организации предпринимательской деятельности, интегрирующая разнородные ресурсы и факторы, людей, объединившихся для осуществления совместной деятельности и достижения общих целей. Предприятие – одновременно имущественный комплекс, юридическое лицо, товаропроизводитель и т.д. Главная его цель состоит в производстве продукции, выполнении определенного комплекса работ, оказания услуг для удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли. Можно утверждать, что доказательство состоятельности любой фирмы – способность к самовоспроизводству, что, в свою очередь, предполагает прибыльность ее деятельности. Прибыль является лучшей гарантией жизнеспособности фирмы, лучшей защитой от всякого рода неурядиц, служит источником накоплений.

Предприятие как хозяйствующий субъект характеризуется следующими признаками:

- производственно-техническим единством, которое выражается в общности процессов производства;
- организационно-административным единством, воплощенным в наличии единого руководства, плана, учета;
- финансово-экономическим единством, выступающим как общность материальных, финансовых и технических ресурсов, а также экономических результатов;
- социальным единством.

Производственно-техническое единство предусматривает:

- 1) соответствие располагаемого технологического оборудования и производственных площадей характеру производства определенной продукции;
- 2) производственную взаимосвязь и законченность всех техпроцессов;
- 3) единство технического и производственного руководства в лице главного инженера, являющегося первым заместителем директора предприятия.

Организационно-административное единство предполагает:

- 1) единство трудового коллектива, занятого на предприятии производственно-хозяйственной деятельностью;
- 2) наличие единого управленческого аппарата;
- 3) наличие общих для всего предприятия плана, учета и отчетности, баланса предприятия (объединения).

Финансово-экономическое единство предполагает наличие материальной базы предприятия в виде имущественных и денежных ресурсов, рентабельность работы на основе хозяйственного расчета, соблюдение режима экономии и получение максимальной прибыли.

Социальное единство выражается в том, что для достижения поставленной перед предприятием цели формируется трудовой коллектив, состоящий из следующих групп:

- 1) управленческого персонала;
- 2) инженерно-технических работников и служащих;
- 3) основных и вспомогательных рабочих;
- 4) младшего обслуживающего персонала.

Важнейшими задачами предприятия являются:

- получение дохода владельцем;
- обеспечение запросов потребителей продукции;
- обеспечение выплаты заработной платы персоналу, создание нормальных условий их труда и возможности профессионального роста;
- обеспечение финансовой устойчивости и конкурентоспособности;
- создание рабочих мест для населения региона;
- охрана окружающей среды.

Задачи предприятия определяются интересами владельца, размерами капитала, ситуацией внутри и вне предприятия. Согласно теории организации производственное предприятие представляет собой социально-экономическую организацию, содержанием функциональной подсистемы которой является производство. В классификации организаций оно относится к группе хозяйственных организаций, деятельность которых направлена на удовлетворение потребностей общества во внешней для организации среде. В группе хозяйственных организаций в данном случае объектом изучения являются коммерческие организации, главной целью деятельности которых является получение прибыли.

Правовой статус, порядок создания, функционирования и ликвидации организаций разных организационно-правовых форм регулируются государственным законодательством. Условия функционирования организации регламентируются учредительными документами – учредительным договором и (или) уставом. Все участники предпринимательской деятельности по юридическому статусу разделены на физических и юридических лиц. К первым отнесены граждане, осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, под свою имущественную ответственность. Они представлены субъектами индивидуального предпринимательства и крестьянскими хозяйствами. Юридическими лицами признаны предприятия, в том числе создаваемые отдельными гражданами, которые имеют собственное имущество, отвечают за результаты своей деятельности имуществом предприятия.

В зависимости от целей деятельности юридические лица относятся к одной из двух категорий: коммерческим и некоммерческим организациям.

Коммерческие организации имеют своей целью получение прибыли. Они могут создаваться в форме хозяйственных товариществ и обществ, производственных кооперативов, государственных и муниципальных унитарных предприятий.

Некоммерческие организации не имеют своей целью получение прибыли и не распределяют полученную прибыль между участниками. К ним относятся общественные или религиозные объединения, благотворительные фонды, потребительские кооперативы, некоммерческие партнерства и другие организации. Некоммерческие организации также могут вести предпринимательскую деятельность. Прибыль, полученная такими организациями, не распределяется между ее участниками и учредителями, а используется для их уставных целей. Наиболее очевидным критерием различия типов организации предприятий является форма собственности. Законодательство РБ допускает существование следующих форм собственности: частной; государственной; собственности общественных организаций и объединений смешанной собственности; собственности совместных предприятий.

Частные предпринимательские структуры в разных формах (в том числе организационно-правовых) возникают в результате либо приватизации и разгосударствления государственных и муниципальных предприятий, либо формирования частными (юридическими и физическими) лицами по собственной инициативе.

По функционально-отраслевому принципу выделяются промышленные, сельскохозяйственные, транспортные, торговые, производственно-торговые, торгово-посреднические, строительные, инновационно-внедренческие, лизинговые, банковские, страховые, туристические, предприятия связи и т.п.

При регистрации предприятия предусмотрено обязательное определение отраслевой принадлежности: предприятие относят к той или иной отрасли исходя из того вида деятельности, который на момент регистрации является преобладающим.

По основной сфере деятельности предприятия делятся на несколько групп:

- производственные предприятия, выпускающие промышленную, сельскохозяйственную, строительную продукцию;
- предприятия, оказывающие услуги за плату: мастерские, аудиторские и юридические фирмы и т.п.;
- предприятия, занятые посредничеством (торговлей, биржевой деятельностью) и инновациями (исследованиями, разработками и ноу-хау);
- предприятия, занятые сдачей в пользование (кредит, лизинг, аренду, траст) имущества.

Типы и формы предприятий различаются по критерию их размеров, масштабов деятельности, объема хозяйственного оборота, численности работников и ряду других параметров. По этому критерию различаются малые, средние и крупные предприятия или корпорации. Для производственных предприятий и фирм услуг критерием отнесения их к той или иной группе может быть объем производимой продукции (оказываемых услуг), для снабженческо-сбытовых и торговых фирм – оборот реализации. Но в современных условиях наиболее приемлемым признаком, характеризующим размеры предприятия, является численность его персонала.

Типы предприятий можно разграничивать по широте территориального охвата: местное, региональное, общегосударственное и межгосударственное.

Выбор формы государственной коммерческой деятельности в значительной степени определяется размером капитала, личными качествами предпринимателя, такими как инициативность, предприимчивость, склонность к риску, его готовность брать на себя ту или иную степень ответственности за результаты деятельности, отраслевой и функциональной направленностью предприятия, отраслевой и общеэкономической ситуацией в стране, масштабами предполагаемой деятельности, социальной и политической обстановкой в государстве и т.д.



К числу коммерческих предприятия относятся:

- 1) хозяйственные товарищества (полные, коммандитные и с ограниченной ответственностью) и общества (открытые и закрытые АО);
- 2) производственные кооперативы;
- 3) государственные и муниципальные унитарные предприятия;
- 4) некоммерческие организации.

1. Хозяйственные товарищества и общества – это коммерческие организации с разделенным на доли (вклады) учредителей (участников) уставным (складочным) капиталом. Имущество, созданное за счет вкладов учредителей, а также приобретенное и произведенное в процессе деятельности товарищества или общества, принадлежит ему на праве собственности.

Основным документом, определяющим принципы деятельности хозяйственного товарищества, является учредительный договор. Вкладом в имущество хозяйственного товарищества могут быть деньги, ценные бумаги, другие вещи или имущественные права, либо иные права, имеющие денежную оценку. Члены хозяйственного товарищества имеют право участвовать в управлении делами товарищества, принимать участие в деятельности товарищества. Полученная прибыль делится между совладельцами пропорционально долям в складочном капитале. В случае ликвидации товарищества его участники получают часть имущества, оставшуюся после расчетов с кредиторами.

Предприятия, созданные в форме товариществ, имеют ряд преимуществ:

- возможность аккумулировать значительные средства в относительно короткие сроки;
- каждый полный товарищ имеет право заниматься предпринимательской деятельностью от имени товарищества наравне с другими.

Вместе с тем предприятия такого типа имеют и ряд недостатков:

- между полными товарищами должны быть доверительные отношения;
- каждый член товарищества несет полную и солидарную неограниченную ответственность по обязательствам этой организации, т.е. в случае банкротства каждый член отвечает не только вкладом, но и личным имуществом;
- товарищество не может быть создано одним участником.

Такая организационно-правовая форма, как полное товарищество, в практике российского и белорусского предпринимательства почти не встречается. Она непопулярна среди предпринимателей, потому что не устанавливает пределов их ответственности по долгам товарищества. При этом государство не предоставляет никаких привилегий для товариществ.

За рубежом для товариществ существуют льготы по налогам и кредитованию. Они широко распространены в аграрном секторе, сфере услуг (юридических, аудиторских, консультационных, медицинских фирмах и т.д.), торговле, общественном питании.

Хозяйственные общества могут создаваться в форме акционерного общества, общества с ограниченной или дополнительной ответственностью. Обществом с ограниченной ответственностью (ООО) признается учрежденное одним или несколькими лицами общество, уставный капитал которого разделен на доли определенных учредительными документами размеров; участники общества с ограниченной ответственностью не отвечают по его обязательствам и несут риск убытков, связанных с деятельностью общества, в пределах стоимости внесенных ими вкладов.

Высшим органом общества с ограниченной ответственностью является общее собрание его участников. Для текущего управления деятельностью общества создается исполнительный орган, который может быть избран также и не из числа его участников.

Общество с ограниченной ответственностью является разновидностью объединения капиталов, не требующего обязательного личного участия своих членов в делах общества.

Преимущества общества с ограниченной ответственностью:

- возможность аккумулировать значительные средства в относительно короткие сроки;

- может быть создано одним лицом;
  - в деятельности могут участвовать как юридические, так и физические лица, причем как коммерческие, так и некоммерческие.
  - члены общества несут ограниченную ответственность по обязательствам общества.
- Недостатки:

- уставный капитал не может быть меньше величины, установленной законодательством;
- общество не очень привлекательно для кредиторов, так как его члены несут ограниченную ответственность;
- число участников ООО не должно быть больше пятидесяти.

Общество с дополнительной ответственностью (ОДО) отличается от общества с ограниченной ответственностью тем, что его участники несут ответственность по обязательствам общества своим имуществом в размере, кратном стоимости их вкладов. При банкротстве одного из участников его ответственность распределяется между остальными участниками. Отличие от полного товарищества в том, что размер ответственности ограничен. Ответственность может, например, ограничиваться трехкратным размером вклада.

Акционерным обществом (АО) признается общество, уставный капитал которого разделен на определенное число акций; участники акционерного общества (акционеры) не отвечают по его обязательствам и несут риск убытков, связанных с деятельностью общества, в пределах стоимости принадлежащих им акций. Акционерное общество может быть открытого и закрытого типа. Акционерное общество, участники которого могут отчуждать принадлежащие им акции без согласия других акционеров, признается открытым (АО).

Акционерное общество, акции которого распределяются только среди его учредителей или иного заранее определенного круга лиц, признается закрытым (ЗАО).

Уставный капитал АО составляется из номинальной стоимости акций общества, приобретенных акционерами.

Акционеры не могут прямо контролировать операции АО. Они выбирают совет директоров, который руководит хозяйственной деятельностью АО с целью извлечения прибыли в пользу акционеров.

Высшим органом управления АО является общее собрание его акционеров. Прибыль, приходящаяся на акцию, называется дивидендом.

Преимущества АО:

- гарантия того, что при выходе его участников основной капитал общества не будет уменьшен;
- возможность сконцентрировать большой капитал;
- возможность быстрого отчуждения акций, что позволяет почти мгновенно переливать большой капитал из одной сферы деятельности в другую в соответствии со складывающейся конъюнктурой;
- ограниченная ответственность акционеров (в пределах своих акций) в случае банкротства общества.

К недостаткам можно отнести отсутствие возможности у всех владельцев акций принимать участие в управлении акционерным обществом, так как для реального контроля надо иметь не менее 20% акций. В руках отдельных лиц сосредоточивается огромный капитал, что при отсутствии надлежащего законодательства и контроля со стороны акционеров может привести к злоупотреблению и некомпетентности в его использовании.

2. Производственные кооперативы – это добровольные объединения граждан для совместной производственной или хозяйственной деятельности, основанные на личном трудовом участии членов кооператива и объединении их имущественных паевых взносов.

Основным отличием производственного кооператива от товариществ и обществ заключается в том, что он основан на добровольном объединении физических лиц – граждан, которые не являются индивидуальными предпринимателями, но участвуют в деятельности кооператива личным трудом. Соответственно этому каждый член кооператива имеет один голос в управлении его делами, независимо от размеров своего имущественного вклада. Полученная в кооперативе прибыль распределяется с учетом трудового участия членов кооператива. Членов кооператива должно быть не менее пяти человек.

Преимущества кооператива:

- прибыль распределяется пропорционально трудовому вкладу, что создает заинтересованность членов кооператива в добросовестном отношении к труду;
- законодательство не ограничивает число членов кооператива, что предоставляет большие возможности для физических лиц при вступлении в кооператив;
- равные права всех членов, так как каждый из них имеет только один голос.

Основные недостатки кооператива:

- число членов кооператива должно быть не меньше пяти, что ограничивает возможности по их созданию;
- каждый член несет ограниченную ответственность по долгам кооператива.

3. Унитарные предприятия могут быть созданы только в качестве государственных и муниципальных. Унитарное предприятие имеет ряд особенностей:

- собственником имущества остается учредитель, т.е. государство;
- имущество унитарного предприятия неделимо, т.е. ни при каких условиях не может быть распределено по вкладам, долям, паям, в том числе между работниками унитарного предприятия;
- во главе предприятия стоит единоличный руководитель, который назначается собственником имущества.

Унитарные предприятия подразделяются на две категории: унитарные предприятия, основанные на праве хозяйственного ведения; унитарные предприятия, основанные на праве оперативного управления.

Право хозяйственного ведения – это право предприятия владеть, пользоваться и распоряжаться имуществом собственника в пределах, установленных законом или иными правовыми актами. Право оперативного управления – это право предприятия владеть, пользоваться и распоряжаться закрепленным за ним имуществом собственника в пределах, установленных законом, в соответствии с целями его деятельности, заданиями собственника и назначением имущества. Право хозяйственного ведения шире права оперативного управления, то есть предприятие, функционирующее на основе права хозяйственного ведения, имеет большую самостоятельность в управлении. Несмотря на некоторые ограничения в распоряжении имуществом, унитарное предприятие обладает большими правами в области производственной и хозяйственной деятельности.

### **Тема 3. Управляющая система предприятия**

Организационная структура аппарата управления - форма разделения труда по управлению производством. Каждое подразделение и должность создаются для выполнения определенного набора функций управления или работ. Для выполнения функций подразделения их должностные лица наделяются определенными правами на распоряжения ресурсами и несут ответственность за выполнение закрепленных за подразделением функций. Схема организационной структуры управления отражает статическое положение подразделений и должностей и характер связи между ними.

Различают связи:

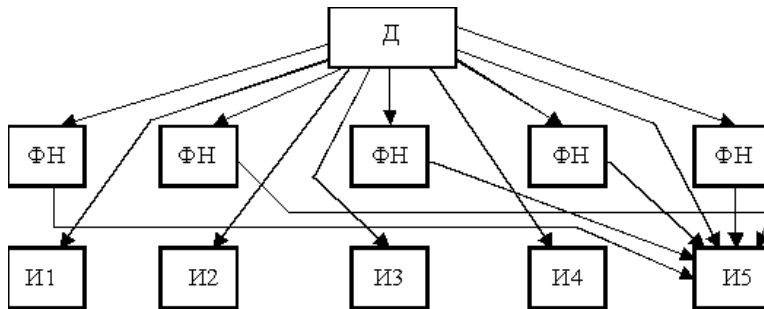
- линейные (административное подчинение),

- функциональные (по сфере деятельности без прямого административного подчинения),
- межфункциональные, или кооперационные (между подразделениями одного и того же уровня).

В зависимости от характера связей выделяются несколько основных типов организационных структур управления: линейная, функциональная, линейно-функциональная, матричная, дивизиональная, множественная.

В линейной структуре управления каждый руководитель обеспечивает руководство нижестоящими подразделениями по всем видам деятельности. Достоинство - простота, экономичность, предельное единоначалие. Основной недостаток - высокие требования к квалификации руководителей. Сейчас практически не используется.

Функциональная организационная структура реализует тесную связь административного управления с осуществлением функционального управления, рис.1.2.

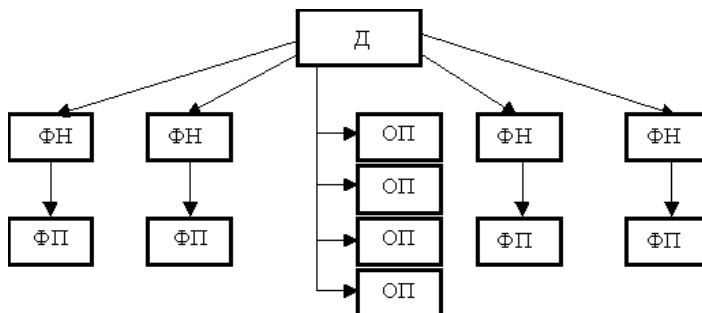


Д- директор; ФН - функциональные начальники; И - исполнители

Рис. 1.2. Функциональная структура управления

На рис. 1.2 административные связи функциональных начальников с исполнителями (И1 - И4) такие же, как и для исполнителя И5 (они не показаны в целях обеспечения ясности рисунка). В этой структуре нарушен принцип единоначалия и затруднена кооперация. Практически она не используется.

Линейно-функциональная структура - ступенчатая иерархическая. При ней линейные руководители являются единоначальниками, а им оказывают помощь функциональные органы. Линейные руководители низших ступеней административно не подчинены функциональным руководителям высших ступеней управления. Она применяется наиболее широко, рис. 1.3.



Д- директор; ФН - функциональный начальники; ФП - функциональные подразделения; ОП - подразделения основного производства.

Рис. 1.3. Линейно-функциональная структура управления

Иногда такую систему называют штабной, так как функциональные руководители соответствующего уровня составляют штаб линейного руководителя (на рис. 1.3 функциональные начальники составляют штаб директора).

Дивизиональная (филиальная структура) изображена на рис. 1.4. Дивизионы (филиалы) выделяются или по области деятельности или географически.

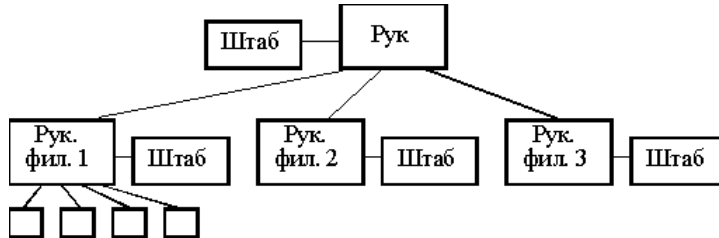


Рис. 1.4. Дивизиональная структура управления

Матричная структура, рис. 1,5, 1.6, характерна тем, что исполнитель может иметь двух и более руководителей (один - линейный, другой - руководитель программы или направления). Такая схема давно применялась в управлении НИОКР, а сейчас широко применяется в фирмах, ведущих работу по многим направлениям. Она все более вытесняет из применения линейно-функциональную.

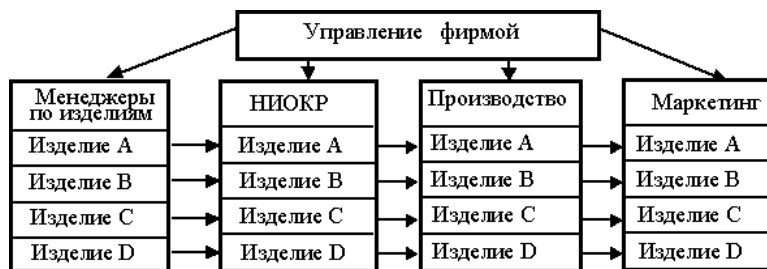


Рис. 1.5. Матричная структура управления, ориентированная на продукт

Множественная структура объединяет различные структуры на разных ступенях управления. Например, филиальная структура управления может применяться для всей фирмы, а в филиалах - линейно-функциональная или матричная.

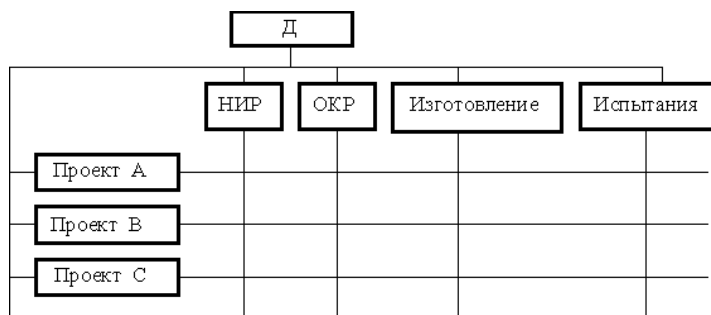


Рис. 1.6. Матричная структура управления по проектам

Анализ достоинств и недостатков структур управления позволяет найти критерии их оптимального использования. Линейно-функциональная система обеспечивает, начиная со второго уровня иерархии, деление задачи управления «по функциям». Штабы могут создаваться в центральных и других органах управления, образуя штабную иерархию.

Эта структура управления характеризуется:

- высокой централизацией стратегических решений и децентрализацией оперативных,
- организацией директивных связей по однолинейному принципу,
- преобладающим применением инструментов координации с технической поддержкой.

По идее штабы должны давать консультации и участвовать в подготовке решений, но не давать конкретных директив. Однако вследствие своей профессиональной компетентности их сотрудники часто оказывают сильное неформальное влияние на линейных руководителей. Если же они выполняют только рекомендательную функцию, то возникает риск, что их работа слабо влияет на ход производственных процессов.

Структура имеет следующие преимущества:

- обеспечивает высокую профессиональную специализацию сотрудников,
- позволяет точно определить места принятия решений и необходимые ресурсы (кадровые),
- способствует стандартизации, формализации и программированию процессов управления.

Недостатки:

- образование специфических для функциональных подразделений целей затрудняет горизонтальное согласование,
- структура жестка и с трудом реагирует на изменения.

Дивизиональные структуры управления ориентируются на изделия, рынки сбыта, регионы. При этом обеспечивается:

- относительно большая самостоятельность руководителей дивизионов,
- организация директивных связей по линейному принципу,
- относительно мощное использование инструмента координации с технической поддержкой,
- быстрая реакция на изменения рынка,
- освобождение высших руководителей фирмы от оперативных и рутинных решений,
- снижение конфликтных ситуаций вследствие гомогенности целей в дивизионе.

К числу недостатков этой структуры относят:

- относительно высокие затраты на координацию ввиду децентрализации вплоть до отдельного финансирования из бюджета и системы расчетных цен,
- при децентрализации теряются преимущества кооперации, что часто требует централизации выполнения отдельных функций (НИОКР, снабжение и т.д.).

Многомерные формы организации и управления характеризуются применением двух (матричная) или нескольких (тензорная) критериев разделения задач. Общими признаками такой организационной формы являются:

- лимитированное пространство принятия решений инстанциями менеджмента,
- организация директивных связей по многолинейному принципу,
- большие затраты на координацию между инстанциями.

Можно различить структуры, ориентированные на производство и на проект.

Структура, направленная на производство, не ограничена временными рамками. Здесь имеется функциональная область менеджмента (где находятся многие стабильные организационные решения) и менеджмент по изделию (горизонтальный срез, охватывающий все предприятия). Проблемы такой организации состоят:

- в регулировании задач, компетентности и ответственности менеджеров по изделиям,
- больших затратах на координацию,
- возможных директивных конфликтах.

Структуры, направленные на проект, как правило, ограничены по срокам и характерны для сложных и рискованных проектов, рис. 1.6.

Их проблемы состоят:

- в конфликтах между инстанциями и менеджерами проектов (противоречивые указания, ресурсные конфликты),

- неуверенности менеджеров в реальности сроков выполнения задач по проектам.

Для предприятий (фирм), действующих на международном рынке, может применяться трехмерная (тензорная) структура управления: изделие - регион - функция. Проблемы такой структуры управления:

- конфликт из-за власти между представителями нескольких инстанций;

- преобладающая работа в группах и, следовательно, возможная задержка в принятии решений и коллективная ответственность (безответственность). Поэтому требуется однозначное регулирование компетентности и нормальные рабочие отношения между партнерами. Пример трехмерной структуры управления фирмы «Доу корнинг» приведен на рис. 1.7. В фирме имеется 10 основных направлений деятельности. По ним создано 10 производственных советов под председательством менеджера направления, подчиненного генеральному директору фирмы. Их основные задачи - обеспечение конкурентоспособности продукции направления и решение экономических вопросов по сбыту. Производственные советы называют поэтому «центрами прибыли». Функциональные службы имеют основной задачей обеспечение наиболее полного использования имеющихся производственных, трудовых и материальных ресурсов. Соответственно они называются «центрами издержек производства». В фирме осуществляется единое перспективное планирование в трех измерениях.

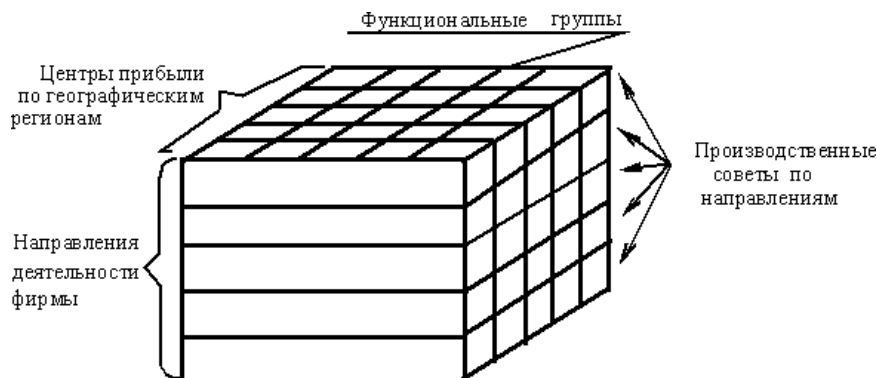


Рис. 1.7. Трехмерная схема управления фирмы «Доу корнинг»

*Организационно-распорядительные методы управления.* Это методы прямого воздействия, носящие директивный, обязательный характер, основанные на дисциплине, ответственности, власти, принуждении. К числу организационных методов относят:

- организационное проектирование,
- регламентирование,
- нормирование.

При этом не указываются конкретные лица и конкретные даты исполнения. При распорядительных методах (приказ, распоряжение, инструктаж) указываются конкретные исполнители и сроки выполнения. Организационные методы основаны на типовых ситуациях, а распорядительные относятся большей частью к конкретным ситуациям. Обычно распорядительные методы основываются на организационных. Сущность организационного регламентирования состоит в установлении правил, обязательных для выполнения и определяющих содержание и порядок организационной деятельности (положение о предприятии, устав фирмы, внутрифирменные стандарты, положения, инструкции, правила планирования, учета и т.д.). Организационное нормирование включает нормы и нормативы расходов ресурсов в процессе деятельности фирмы. Регламентирование и нормирование являются базой организационного проектирования новых и действующих фирм. Распорядительные методы реализуются в форме:

- приказа,
- постановления,

- распоряжения,
- инструктажа,
- команды,
- рекомендаций.

Управление производством осуществляется на основе правовых норм, которые касаются организационных, имущественных, трудовых и иных отношений в процессе производства. *Экономические методы управления.* Это система приемов и способов воздействия на исполнителей с помощью конкретного соизмерения затрат и результатов (материальное стимулирование и санкции, финансирование и кредитование, зарплата, себестоимость, прибыль, цена). При этом следует учесть, что кроме сугубо личных участник процесса преследует и общественные, и групповые цели. В качестве основных методов управления здесь выступает система заработной платы и премирования, которая должна быть максимально связана с результатами деятельности исполнителя. Оплату труда менеджера целесообразно связать с результатами его деятельности в сфере ответственности или с результатами деятельности всей фирмы.

#### **Тема 4. Типы и формы организации производства**

Организация производственных процессов, выбор наиболее рациональных методов подготовки, планирования и контроля за производством во многом определяются типом производства. Тип производства представляет собой комплексную характеристику технических, организационных и экономических особенностей производства, обусловленных широтой номенклатуры, регулярностью, стабильностью и объемом выпуска продукции, характером загрузки рабочих мест.

*Общая характеристика типов производств.* Важнейшим показателем производственных систем является коэффициент закрепления операций  $K_z$ . Это среднее количество операций, приходящееся в среднем на одно рабочее место производственной системы. Он определяется как отношение числа всех технологических операций, выполненных или подлежащих выполнению в течение месяца, к числу рабочих мест:

$$K_z = \sum K_{оп} / K_{рм}, \quad (1.1)$$

где  $K_{оп}$  – число операций, выполняемых на  $i$ -м рабочем месте;  
 $K_{рм}$  – количество рабочих мест на участке или в цехе.

В зависимости от уровня концентрации и специализации различают три типа производств: единичное, серийное, массовое.

По типам производства классифицируются предприятия, участки и отдельные рабочие места. Тип производства предприятия определяется типом производства ведущего цеха, а тип производства цеха – характеристикой участка, где выполняются наиболее ответственные операции и сосредоточена основная часть производственных фондов. Отнесение завода к тому или иному типу производства носит условный характер, поскольку на предприятии и даже в отдельных цехах может иметь место сочетание различных типов производства.

На предприятиях с единичным типом организации производства изготавливают продукцию широкой неповторяющейся номенклатуры изделий с небольшим объемом их выпуска. Для этого типа характерны использование универсального оборудования и высокий уровень квалификации рабочих. На рабочих местах выполняются различные операции, в том числе с использованием ручного труда. Этот тип характерен для небольших предприятий. Коэффициент закрепления операций для единичного производства обычно выше 40. Организация производства в условиях единичного производства имеет особенности. Ввиду разнообразия деталей, порядка и способов их



обработки производственные участки строятся по технологическому принципу с расстановкой оборудования по однородным группам. При такой организации производства детали в процессе изготовления проходят разные участки. Поэтому при передаче их на каждую последующую операцию (участок) необходимо тщательно проработать вопросы контроля качества обработки, транспортирования, определения рабочих мест для выполнения следующей операции. Особенности оперативного планирования и управления заключаются в своевременных комплектации и выполнении заказов, контроле продвижения каждой детали по операциям, обеспечении планомерной загрузки участков и рабочих мест. Большие сложности возникают в организации материально-технического снабжения. Особенности организации единичного производства сказываются на экономических показателях. Для предприятий такого типа характерны высокая трудоемкость изделий и большой объем незавершенного производства. В структуре себестоимости велика доля затрат на заработную плату. Основные возможности улучшения технико-экономических показателей связаны с приближением его по организационному уровню к серийному.

В серийном производстве изготавливается относительно ограниченная номенклатура изделий (партиями). За одним рабочим местом, как правило, закреплено несколько операций, чередующихся через определенные промежутки времени. Применяется специализированное оборудование для ограниченного количества операций. В зависимости от количества изделий в партии или серии и значения коэффициента закрепления операций различают мелкосерийное ( $K_z$  от 21 до 40), среднесерийное ( $K_z$  от 11 до 20) и крупносерийное производство ( $K_z$  от 1 до 10). Для организации серийного производства характерны следующие черты. Цеха имеют в своем составе предметно-замкнутые участки, оборудование на которых расставляется по ходу типового технологического процесса. В результате возникают сравнительно простые связи между рабочими местами и создаются предпосылки для организации прямого перемещения деталей в процессе их изготовления. Предметная специализация участков делает целесообразной обработку партий деталей параллельно на нескольких станках, выполняющих следующие друг за другом операции. Таким образом, в условиях серийного производства становится возможной параллельно-последовательная организация производственного процесса. Для предприятий серийного производства характерны значительно меньшие трудоемкость и себестоимость изготовления изделий, а также более низкие объемы незавершенного производства. С точки зрения оптимизации основные резервы кроются в применении поточных методов организации серийного производства.

Массовое производство характеризуется узкой номенклатурой и большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых в течение продолжительного времени на узкоспециализированных рабочих местах. Для массового типа организации производства характерно использование узкоспециализированного оборудования, высокий уровень производительности труда. Коэффициент закрепления операций для массового производства равен 1. Цеха массового производства оснащаются наиболее совершенным оборудованием, позволяющим почти полностью автоматизировать изготовление деталей. Большое распространение здесь получили автоматические производственные линии. Технологические процессы механической обработки разрабатываются более тщательно, по переходам. За каждым станком закрепляется относительно небольшое количество операций, что обеспечивает наиболее полную загрузку рабочих мест. Оборудование располагается цепочкой по ходу технологического процесса. Рабочие специализируются на выполнении одной-двух операций. Детали с операции на операцию передаются поштучно. Особое значение для массового производства приобретает оптимальная организация межоперационной транспортировки и технического обслуживания производственных мест, т.к. ключевым становится поддержание заданного ритма производства во всех звеньях

технологического процесса. Это позволяет обеспечить полное использование оборудования, высокий уровень производительности труда, самую низкую себестоимость изготовления продукции.

Тип производства оказывает решающее воздействие на особенности организации производства, его экономические показатели, структуру себестоимости (в единичном производстве высока доля живого труда, а в массовом – затраты на ремонтно-эксплуатационные нужды и содержание оборудования), уровень оснащенности.

*Формы организации производства.* Концентрация производства – процесс сосредоточения средств производства, рабочих и самого производства продукции во все более крупных производственных звеньях – на предприятиях, в цехах, на производственных участках – и доведения размеров производственного процесса до оптимальных. Под оптимальным размером производственного процесса принято понимать такой, который позволяет внедрять и эффективно использовать и полностью загрузить наиболее прогрессивное высокопроизводительное оборудование. Концентрация как форма организации производства на предприятии выражается в увеличении выполняемых объемов работ в производственных подразделениях предприятия (в цехах, на участках). Она может осуществляться в следующих основных формах:

а. Агрегатная концентрация. Характерна для предприятий, где преобладают аппаратурные процессы и оптимальный размер производства связан непосредственно с мощностью ведущих агрегатов – доменных и сталеплавильных печей и т.п. Уровень агрегатной концентрации может быть измерен в натуральных показателях мощности или продукции.

б. Технологическая концентрация – увеличение размеров технологически однородных производств. Она значительно сложнее агрегатной. Может развиваться как интенсивно (на базе агрегатной), так и экстенсивно – при неизменном уровне агрегатной концентрации, путем увеличения количества единиц однородного оборудования в составе производства. Уровень технологической концентрации также может быть измерен в натуральных показателях.

с. Заводская концентрация. Выражается в увеличении размеров предприятия. Увеличение заводской концентрации может осуществляться тремя путями:

- интенсивно, за счет технологической концентрации, т.е. роста размеров однородных производств;
- экстенсивно, за счет увеличения количества производств в составе предприятия, т.е. за счет усложнения структуры предприятия; экстенсивно, за счет объединения нескольких предприятий.

В отраслях, выпускающих однородную продукцию и отличающихся простой структурой, уровень заводской концентрации может быть измерен с помощью натуральных показателей. В отраслях, выпускающих разнообразную многономенклатурную продукцию или состоящих из предприятий со сложной и разной структурой, заводская концентрация может быть измерена лишь стоимостными показателями.

d. Организационно-хозяйственная концентрация. Выражается в создании крупных промышленных объединений и в административном объединении мелких предприятий. Уровень абсолютной концентрации отражается в максимальных и средних размерах агрегатов. Уровень относительной концентрации характеризуется распределением общего объема выпуска отрасли между различными размерными группами агрегатов. Концентрация производства является одной из важнейших закономерностей внутризаводской организации производства. Требования концентрации учитываются в процессе проектирования предприятий, когда обосновывается мощность отдельных цехов и участков; в ходе технологической подготовки производства при закреплении отдельных работ за отдельными видами оборудования; в оперативном регулировании для обеспечения концентрации работ во времени.

*Специализация форм производства.* Поскольку организация производства органически связана с процессом разделения и кооперирования труда, центральным условием рациональных методов организации производства является четкое ограничение круга работ применительно к каждому звену производства – от цеха до рабочего места. Это достигается путем рационального уровня специализации производственных звеньев. Специализация производства характеризуется изготовлением в каждом производственном звене ограниченной и достаточно стабильной номенклатуры продукции или ее частей. Внутризаводская специализация является продолжением и углублением специализации предприятия.

Внутрипроизводственная специализация как форма организации производства выражается в сосредоточении производства различных изделий и полуфабрикатов в самостоятельных подразделениях или на отдельных рабочих местах. Она может проявляться в технологической, предметной, поддетальной и предметно-технологической, а также функциональной формах организации производства.

Технологическая форма специализации производства характеризуется обособлением в самостоятельных производственных подразделениях выполнения одной-двух операций технологического процесса при изготовлении изделий, имеющих некоторые конструктивно-технологические различия. При этом используется однотипное оборудование. Такая форма организации производства при правильном использовании обеспечивает максимальную загрузку оборудования, повышает маневренность при передаче изделий для обработки с одного рабочего места на другое в пределах производственного подразделения. Освоение новых видов продукции или расширение ее номенклатуры происходит без существенного изменения состава оборудования. В то же время наличие достаточно широкой номенклатуры обрабатываемых изделий приводит к росту объема незавершенного производства, увеличению объема транспортных работ и времени «пролеживания» изделий, ограничивает ответственность руководителей подразделений за выполнение только определенной части технологического процесса. Примером использования этой формы организации могут служить печатные цеха и участки полиграфического предприятия, где установлено однотипное оборудование, например печатное.

Предметная форма специализации производства характеризуется сосредоточением в одном производственном подразделении предприятия всего процесса изготовления узкой номенклатуры изделий. Оборудование подбирается в соответствии с определенным технологическим процессом и располагается в зависимости от последовательности выполняемых операций.

Для предметной формы организации производства характерно упрощение производственных связей внутри производственного подразделения, так как в нем сосредоточены технологические операции по изготовлению конкретного изделия. Это приводит к устойчивой повторяемости процесса, уменьшению расходов на транспортировку изделий, длительности производственного цикла. Данная форма организации производства имеет недостатки. Использование предметной формы организации производства целесообразно только при больших объемах выпуска при узкой номенклатуре продукции, тогда загрузка оборудования будет достаточно полной, так как требуется много времени для переналадки оборудования при переходе к изготовлению нового изделия. Кроме того, при изменении номенклатуры продукции требуется изменение состава применяемого оборудования и перепланировка производственных подразделений.

Поддетальная форма специализации производства является разновидностью предметной формы. В этом случае в одном производственном подразделении полностью сосредотачивается производство группы деталей, относящихся к одному или нескольким изделиям. Она имеет преимущества и недостатки предметной формы организации производства.

Часто в производственных подразделениях предприятий могут одновременно использоваться и предметная, и технологическая формы организации производства. А в этом случае используется предметно-технологическая форма организации производства. Это характерно для предприятий сравнительно больших объемов производства, изготавливающих технологически однородную продукцию, с использованием типовой технологии. Вместе с тем может изготавливаться широкая номенклатура продукции с отличающимися конструктивно-технологическими параметрами, что приводит к изменяющимся внутрипроизводственным пропорциям, производительности оборудования на операциях в зависимости от таких параметров, как тираж, объем изданий (в печатных листах, тетрадях и др.), наличие иллюстраций в виде приклеек и др. В этих условиях сложные полуфабрикаты изготавливаются на участках с использованием предметной формы организации, например на поточных линиях, а простые детали – на участках с технологической формой организации производства.

Для предметно-технологической формы организации производства характерны преимущества и недостатки предметной и технологической форм организации производства. При этой форме организации могут возникать диспропорции в производстве и неполная загрузка оборудования.

Функциональная форма специализации производства на предприятии характеризуется сосредоточением в одном производственном подразделении определенных вспомогательных и обслуживающих работ. Использование такой формы организации производства позволяет повысить качество и снизить затраты на выполнение этих работ, простое оборудования и рабочих в основных производственных подразделениях. Применение функциональной формы организации производства зависит от объема вспомогательных и обслуживающих работ, достаточного для формирования соответствующих подразделений предприятия. Примером использования такой формы организации производства являются: ремонтно-механический, энергетический, транспортный и другие цеха и участки. В настоящее время перечисленные виды специализации активно развиваются на всех уровнях производства. Технологически специализированные предприятия чаще создаются в рамках производственных объединений, выпускающих детали, узлы и изделия широкого назначения. В их рамках значительно усиливается поддетальная специализация.

Осуществление специализации усложняется с развитием производительных сил, ускорением темпов научно-технического прогресса, что связано с постоянным увеличением разнообразия изделий, необходимых для удовлетворения общественных потребностей. Устранение подобного противоречия возможно несколькими путями. Первый – относительное сокращение разнообразия работ, приводящее к широкой стандартизации, нормализации и унификации отдельных деталей и узлов продукции, что позволяет организовать их массовое специализированное производство и использование стандартных частей для выпуска многих разнообразных видов продукции.

В ряде отраслей промышленности с целью решения этой задачи развивается функционально-узловой принцип конструирования аппаратуры, при котором основная часть схем составляется из унифицированных узлов, модулей, используется система базовых частей конструкции и система параметрических рядов, которая направлена на использование стандартных деталей для производства продукции. Это дает возможность удовлетворять различные нужды потребителей, укладываясь в рамки заранее разработанных нормальных рядов, или серий, машин и т.д. Наряду с конструктивными методами, связанными с характером производимой продукции, широко применяется второй путь – типизация технологических процессов, направленный на повышение гибкости процесса изготовления продукции.

Ряд предприятий серийного выпуска продукции использует метод групповой обработки. Значительный эффект в области типизации дает применение

универсально-сборочных приспособлений, которые позволяют изготавливать детали с помощью однотипного, часто довольно узкоспециализированного оборудования.

К числу экономических методов углубления специализации производства (четвертый путь) относится прежде всего закрепление за каждым предприятием номенклатуры продукции. Формируя производственную программу и подбирая при этом однородную продукцию для закрепления ее производства за определенным предприятием, можно ориентироваться на сходную по назначению, конструктивной и технологической общности продукцию.

К числу экономических методов специализации относится кооперирование. Отказ от стремления все полуфабрикаты изготавливать у себя уменьшает разнообразие работ, выполняемых на предприятии и на каждом участке производства. Кооперирование – обратная сторона специализации. С разделением труда изготовление готового продукта становится возможным лишь при кооперировании труда отдельных производств, участков и цехов. Кооперирование, по существу, представляет собой форму устойчивого сочетания частных производственных процессов в пространстве и во времени, на основании которой обеспечивается согласованная деятельность звеньев производства по выпуску готовой продукции.

Внутрипроизводственное кооперирование как форма организации производства выражается в установлении устойчивых производственных связей между производственными подразделениями предприятия. Оно может осуществляться в двух формах: технологической и организационной. Технологическое кооперирование как форма организации производства состоит в установлении устойчивых связей между смежными производственными подразделениями, продолжающими обработку одного и того же предмета труда. При этом одно производственное подразделение предоставляет другому незаконченную продукцию (полуфабрикаты). Оно возможно в предметной, поддетальной или стадийной форме. Организационное кооперирование как форма организации производства состоит в установлении устойчивых связей между подразделениями, участвующими в совместном изготовлении изделий. При этом каждое производственное подразделение поставляет полуфабрикаты, не подлежащие дальнейшей обработке. Связи производственных подразделений определяются сроками подачи полуфабрикатов (деталей) на конечную стадию. Виды кооперирования определяются конструктивными особенностями, технологической сложностью изделий и производственной структурой предприятия. Наиболее развиты кооперированные связи на производствах, изготавливающих многодетальные и многоузловые изделия, – в автомобилестроении, приборостроении, станкостроении и др. Характер внутривзаводского кооперирования определяется на стадии проектирования и технологической подготовки производства. При разработке технологической карты изготовления изделий определяются маршрут движения материалов, взаимосвязь подразделений, сочетание основных и обслуживающих процессов и т.п. Четкая маршрутизация производства является важнейшим условием обеспечения прямооточности производства.

С ростом масштабов производства усиливаются роль и значение комбинирования, которое представляет собой соединение на одном предприятии нескольких технологически связанных специализированных производств разных изделий, представляющих собой последовательные ступени переработки сырья или использования отходов производства.

Наиболее распространенным и типичным для всех отраслей является комбинирование на основе последовательных стадий обработки продукции. Комбинаты такого вида характерны для металлургии, текстильной, пищевой промышленности.

Комбинирование на основе комплексного использования сырья имеет наиболее важное значение для предприятий, где осуществляется многотупенчатая или комплексная переработка больших объемов минерального или органического сырья. К таким относятся

предприятия химические, нефтеперерабатывающие, лесоперерабатывающие, строительных материалов, черной и цветной металлургии.

*Социально-психологические методы управления.* Поскольку участниками процесса управления являются люди, то социальные отношения и отражающие их соответствующие методы управления важны и тесно связаны с другими методами управления.

К ним относятся:

- моральное поощрение,
- социальное планирование,
- убеждение,
- внушение,
- личный пример,
- регулирование межличностных и межгрупповых отношений,
- создание и поддержание морального климата в коллективе.

### Тема 5. Сущность и принципы организации производственного процесса

Производственная деятельность в широком смысле - деятельность человека, коллектива людей, государства, направленная на создание новых материальных и иных ценностей. Общая системная модель производственного процесса показана на рис. 1.8. Место производственного процесса в общей схеме воспроизводства отражено на рис.1.9.

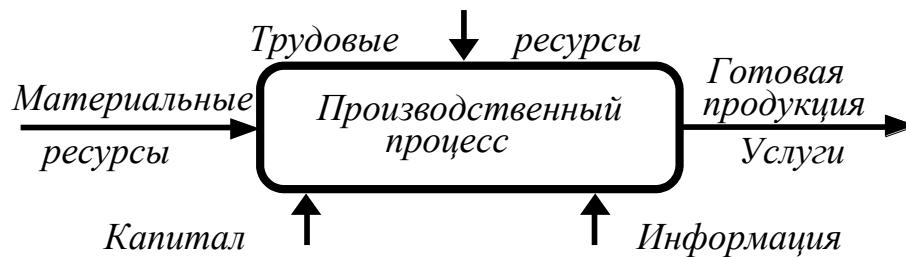


Рис. 1.8. Модель производственного процесса

Выделяют следующие основные компоненты производственного процесса, определяющие характер производства:

- профессионально подготовленный персонал;
- средства труда (машины, оборудование, здания, сооружения и т.д.);
- предметы труда (сырье, материалы, полуфабрикаты);
- энергия (электрическая, тепловая, механическая, световая, мышечная);
- информация (научно-техническая, коммерческая, оперативно-производственная, правовая, социально-политическая).

Как правило, современное промышленное производство очень сложно. Его особенности заключаются:

- в комплексном характере необходимости учета экономических, технических, политических факторов;
- в сложности как технической, так и организационной;
- в тесной связи с внешней средой предприятия;
- в быстрой номенклатурной обновляемости продукции;
- в резком росте значения кадрового потенциала предприятий.

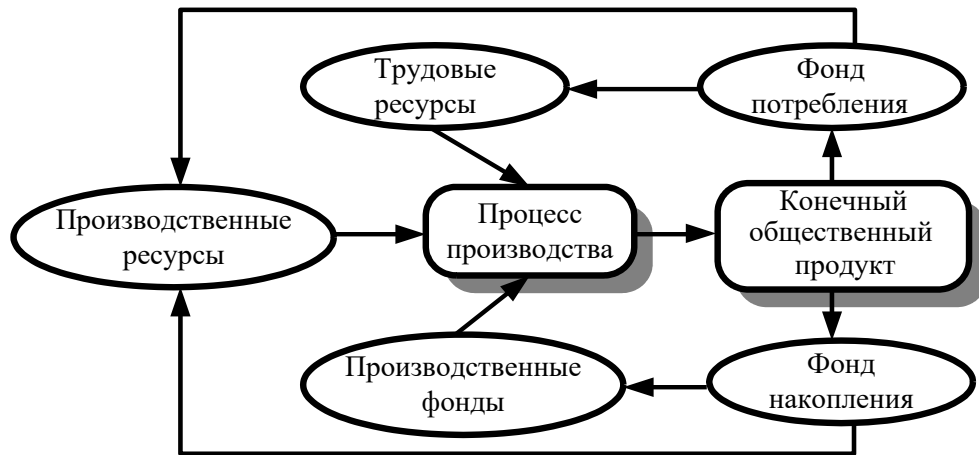


Рис. 1.9. Роль производственного процесса в системе воспроизводства

Конкретным содержанием управления производственной деятельностью являются, в частности:

- выбор и обоснование производственной структуры предприятия, его производственной мощности, специализации цехов, организации участков, рабочих мест;
- определение состава оборудования с учетом его технико-экономических характеристик;
- организация технической подготовки и технического обслуживания производства;
- определение и управление кадровым составом предприятия;
- выбор и организация производства продукции исходя из интересов рыночных потребителей;
- получение в результате производства необходимого соотношения экономических результатов (прибыли и затрат);
- определение и организация рационального движения предметов труда, темпов выпуска и запуска в производство всей номенклатуры продукции;
- организация материально-технического снабжения производства исходя из его бесперебойного функционирования;
- организация управления предприятием;
- решение задач социального развития коллектива.

Основные цели, которые ставит перед собой фирма, часто сводятся к одной обобщенной характеристике - прибыли. При этом, естественно, должны учитываться и внутренняя среда фирмы, и внешняя. Все многообразие внутренней среды предприятия можно свести к следующим укрупненным сферам:

- производство,
- маркетинг,
- НИОКР,
- финансовое управление,
- общее управление.

Такое деление на сферы деятельности носит условный характер и конкретизируется в общей и производственной организационных структурах. На нашем уровне рассмотрения эти сферы деятельности связаны основными информационными потоками в управлении предприятия. Взаимосвязь основных внутренних сфер деятельности фирмы с внешней средой иллюстрируется схемой рис. 1.10. Таким образом, внешняя среда предприятия представляет собою единую рыночную систему с частными рынками:

- потребления;
- научно-технической, экономической, политической информации;
- капитала;
- рабочей силы;
- сырья, материалов и комплектации.

Эти рынки и сама фирма в своей внутренней среде должны подчиняться определенным «правилам игры» - законодательным правилам и ограничениям.

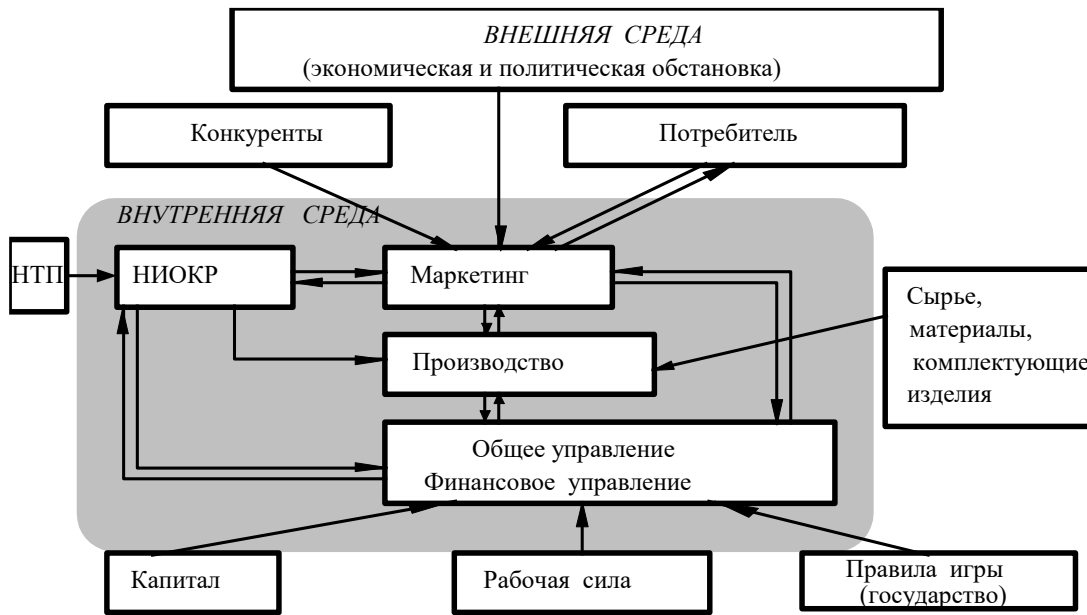


Рис. 1.10. Основные информационные и материальные потоки во внешней и внутренней сферах фирмы (НТП - научно-технический прогресс)

Очевидно, что деятельности основных сфер фирмы переплетены и зависят друг от друга и от внешней среды. Таким образом, можно говорить о том, что управление фирмой определяется двумя факторами:

- особенностью производственного процесса,
- характером внешней среды фирмы.

Совокупность всех действий людей, осуществляемых на предприятии с помощью орудий труда для изготовления конкретных видов продукции, называется производственным процессом. Многообразные производственные процессы, в результате которых создается промышленная продукция, необходимо соответствующим образом организовать, обеспечив их эффективное функционирование в целях выпуска конкретных видов продукции высокого качества и в количествах, удовлетворяющих потребности народного хозяйства страны. Производственный процесс является основой деятельности любого предприятия. Его содержание оказывает определяющее воздействие на построение предприятия и его производственных подразделений.

Профессионально управляемое взаимодействие этих компонентов формирует конкретный производственный процесс и составляет его содержание. Основной частью производственного процесса является технологический процесс, в ходе реализации которого происходит изменение геометрических форм, размеров и физико-химических свойств предметов труда. По значению и роли в производстве производственные процессы подразделяются на основные, вспомогательные и обслуживающие. Основными называются производственные процессы, в ходе которых осуществляется изготовление основной продукции, выпускаемой предприятием.

К вспомогательным относятся процессы, обеспечивающие бесперебойное протекание основных процессов: ремонт оборудования, изготовление оснастки, выработка пара, сжатого воздуха и т.д. Их результатом является продукция, используемая на самом предприятии.

Обслуживающими процессами называются такие, в ходе реализации которых выполняются услуги, необходимые для нормального функционирования как основных,



так и вспомогательных процессов: процессы транспортировки, складирования, комплектования деталей, уборки помещений и др.

Производственный процесс состоит из множества операций, которые соответственно подразделяются на основные (технологические) и вспомогательные. Основной частью производственного процесса являются технологические процессы, которые содержат целенаправленные действия по изменению и определению состояния предметов труда. В ходе реализации технологических процессов происходит изменение геометрических форм, размеров и физико-химических свойств предметов труда. Наряду с технологическими, производственный процесс включает и нетехнологические процессы, которые не имеют целью изменение геометрических форм, размеров и физико-химических свойств предметов труда или проверку их качества. К таким процессам относятся транспортные, складские, погрузочно-разгрузочные, комплектовочные и некоторые другие.

Технологическая операция – это часть производственного процесса, выполняемая на одном рабочем месте над одним объектом производства (деталью, узлом, изделием) одним или несколькими рабочими. По виду и назначению продукции, степени технической оснащенности операции классифицируются на ручные, машинно-ручные, машинные и аппаратурные.

Ручные операции выполняются вручную с использованием простого инструмента (иногда механизированного), например ручная окраска, сборка, упаковка изделия и пр. Машинно-ручные операции осуществляются с помощью машин и механизмов при обязательном участии рабочего, например перевозка грузов на электрокарах, обработка деталей на станках при ручной подаче. Машинные операции полностью выполняются машиной при минимальном участии рабочих в технологическом процессе, например установка деталей в зону машинной обработки и снятие их по окончании обработки, наблюдение за работой машин, т.е. рабочие не участвуют в технологических операциях, а лишь контролируют их.

Аппаратурные операции протекают в специальных агрегатах (сосудах, ваннах, печах и пр.). Рабочий наблюдает за исправностью оборудования и показаниями приборов и вносит по мере необходимости корректировку в режимы работы агрегатов в соответствии с требованиями технологии. Аппаратурные операции широко распространены на предприятиях пищевой, химической, металлургической и других отраслей промышленности. В современных условиях, особенно в автоматизированном производстве, наблюдается тенденция к интеграции основных и обслуживающих процессов. Так, в гибких автоматизированных комплексах объединены в один процесс основные, комплектовочные, складские и транспортные операции.

Организация производственного процесса состоит в объединении людей, орудий и предметов труда в один процесс производства материальных благ, а также в обеспечении рационального сочетания в пространстве и во времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов.

Для достижения основной цели производственного процесса – преобразования исходных средств в готовую продукцию – необходимо решить частные задачи трансформационного процесса: обеспечения (снабжения), складирования (хранения), изготовления продукции, сбыта, финансирования, обучения персонала и внедрения новых технологий, а также управления.

К задаче снабжения предприятия относятся покупка или аренда (лизинг) средств производства, покупка сырья (для предприятий с материально-вещественной продукцией), прием на работу сотрудников.

К задаче складирования (хранения) относятся все производственные работы, которые возникают перед собственно процессом производства (изготовления) продукции в связи со складированием средств производства, сырья и материалов, а после него – со складированием и хранением готовой продукции.

В задаче изготовления продукции речь идет о производственных работах в рамках производственного процесса. На предприятиях, изготавливающих материально-вещественную продукцию, они в значительной степени определяются технологической составляющей. В частности, необходимо определить, когда, какая продукция, в каком месте, с использованием каких производственных факторов должна быть изготовлена («производственное планирование»).

Задача сбыта продукции связана с исследованием рынка сбыта, воздействия на него (например, путем рекламы), а также с продажей или сдачей в аренду продукции предприятия.

Задача финансирования находится между сбытом и снабжением: путем продажи продукции, или результата производственного процесса зарабатывают деньги, а при снабжении (или обеспечении производства) деньги тратят. Если приток и отток денежных средств не одинаковы, временный недостаток средств для уплаты по ссудам и излишек денежных средств, затраченных на предоставление кредитов (лизинга, аренды), относятся к типичным задачам финансирования. Сюда же в рамках «финансового менеджмента» относят получение дохода (прибыли), как и вложение капиталов в другие предприятия через рынок капиталов.

Обучение персонала и внедрение новых технологий должны дать возможность сотрудникам постоянно повышать квалификацию, и они благодаря этому были бы в состоянии внедрять и развивать новейшие технологии во всех сферах предприятия, и особенно в области новой продукции и производственных технологий.

Задача управления (руководства) включает работы, которые охватывают подготовку и принятие решений по управлению всеми другими производственными работами на предприятии. В связи с этим особое значение приобретает бухгалтерский учет на предприятии (включая годовой баланс, анализ издержек, производственную статистику, финансирование). Бухгалтерский учет должен полностью включать и оценивать все текущие документы, которые характеризуют производственный процесс.

Частные задачи производственного трансформационного процесса и их связь с процессом создания стоимости могут рассматриваться как «стоимостная цепочка», которая связывает звенья (поставщики и потребители), расположенные непосредственно до и после процесса изготовления продукции (производственного процесса).

*Принципы рациональной организации производства.* Организация производства предусматривает рациональное сочетание в пространстве и во времени всех основных, вспомогательных и обслуживающих процессов, обеспечивающее наименьшее время ее осуществления. Главная цель организации производственного процесса – экономия времени, обеспечение высокого качества и эффективности производства продукции.

Рациональная организация производства базируется на следующих основных принципах: пропорциональности, параллельности, прямоточности, непрерывности, ритмичности, гибкости.

1. Пропорциональность в организации производства предполагает соответствие пропускной способности (относительной производительности в единицу времени) всех подразделений предприятия – цехов, участков, отдельных рабочих мест по выпуску готовой продукции. Степень пропорциональности производства может быть охарактеризована величиной отклонения пропускной способности (мощности) каждого передела от запланированного ритма выпуска продукции.

Пропорциональность производства исключает перегрузку одних участков, т. е. возникновение «узких мест», и недоиспользование мощностей в других звеньях, является предпосылкой равномерной работы предприятия и обеспечивает бесперебойный ход производства. База соблюдения пропорциональности – правильное проектирование предприятия, оптимальное сочетание основных и вспомогательных производственных звеньев. Однако при современных темпах обновления производства, быстрой сменяемости номенклатуры производимой продукции и сложной кооперации

производственных звеньев задача поддержания пропорциональности производства становится постоянной. С изменением производства меняются взаимоотношения между производственными звеньями, загрузка отдельных переделов. Перевооружение определенных подразделений производства изменяет установившиеся пропорции в производстве и требует повышения мощности смежных участков. Одним из методов поддержания пропорциональности в производстве является оперативно-календарное планирование, которое позволяет разрабатывать задания для каждого производственного звена с учетом, с одной стороны, комплексного выпуска продукции, а с другой – наиболее полного использования возможностей производственного аппарата. В этом случае работа по поддержанию пропорциональности совпадает с планированием ритмичности производства. Пропорциональность в производстве поддерживается также своевременной заменой орудий труда, повышением уровня механизации и автоматизации производства, изменениями 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.

2. Усложнение продукции, использование полуавтоматического и автоматического оборудования, углубление разделения труда увеличивает число параллельно проводимых процессов по изготовлению одного продукта, органическое сочетание которых надо обеспечить, т.е. дополняет пропорциональность принципом параллельности. Под параллельностью понимается одновременное выполнение отдельных частей производственного процесса применительно к разным частям общей партии деталей. Чем шире фронт работ, тем меньше, при прочих равных условиях, длительность изготовления продукции. Параллельность реализуется на всех уровнях организации. На рабочем месте параллельность обеспечивается совершенствованием структуры технологической операции, и в первую очередь технологической концентрацией, сопровождающейся многоинструментальной либо многопредметной обработкой.

Параллельность в выполнении основных и вспомогательных элементов операции заключается в совмещении времени машинной обработки со временем установки и съема деталей, контрольных промеров, загрузки и выгрузки аппарата с основным технологическим процессом и т.п. Параллельное выполнение основных процессов реализуется при многопредметной обработке деталей, одновременном выполнении сборочно-монтажных операций над одинаковыми или различными объектами. Уровень параллельности производственного процесса может быть охарактеризован при помощи коэффициента параллельности  $K_p$ , исчисляемого как отношение длительности производственного цикла при параллельном движении предметов труда  $T_{пр.ц}$  и фактической его длительности  $T_{ц}$ .

3. В условиях сложного многозвенного процесса изготовления продукции все большее значение приобретает непрерывность производства, что обеспечивает ускорение оборачиваемости средств. Повышение непрерывности – важнейшее направление интенсификации производства. На рабочем месте в процессе выполнения каждой операции она достигается путем сокращения вспомогательного времени (внутриоперационных перерывов), на участке и в цехе – при передаче полуфабриката с одного рабочего места на другое (межоперационных перерывов), на предприятии в целом – путем сведения перерывов до минимума в целях максимального ускорения оборачиваемости материально-энергетических ресурсов (снижения межцехового пролеживания). Непрерывность работ в пределах операции обеспечивается прежде всего совершенствованием орудий труда – введением автоматической переналадки, автоматизацией вспомогательных процессов, использованием специальной оснастки и приспособлений. Сокращение межоперационных перерывов связано с выбором наиболее рациональных методов сочетания и согласования частичных процессов во времени. Одной из предпосылок сокращения межоперационных перерывов является

применение непрерывных транспортных средств, жестко взаимосвязанной системы машин и механизмов, роторных линий. Степень непрерывности производственного процесса может быть охарактеризована коэффициентом непрерывности  $K_n$ , исчисляемым как соотношение длительности технологической части производственного цикла  $T_{ц.тех}$  и продолжительности полного производственного цикла  $T_{ц}$ .

Непрерывность производства рассматривается в двух аспектах: непрерывного участия в процессе производства предметов труда – сырья и полуфабрикатов и непрерывной загрузки оборудования и рационального использования рабочего времени. Обеспечивая непрерывность движения предметов труда, одновременно необходимо свести к минимуму остановки оборудования для переналадки, в ожидании поступления материалов и т.п. Это требует повышения однообразия работ, выполняемых на каждом рабочем месте, а также использования быстропереналаживаемого оборудования (станков с программным управлением), копировальных станков и т.д.

4. Одна из предпосылок непрерывности производства – прямоточность в организации производственного процесса, которая представляет собой обеспечение кратчайшего пути прохождения изделием всех стадий и операций производственного процесса – от запуска в производство исходных материалов и до выхода готовой продукции. Прямоточность характеризуется коэффициентом  $K_{пр}$ , представляющим соотношение длительности транспортных операций  $T_{тр}$  к общей продолжительности производственного цикла  $T_{ц}$ . В соответствии с этим требованием взаимное расположение зданий и сооружений на территории предприятия, а также размещение в них основных цехов должно соответствовать требованиям производственного процесса. Поток материалов, полуфабрикатов и изделий должен быть поступательным и кратчайшим, без встречных и возвратных движений. Вспомогательные цеха и склады должны размещаться возможно ближе к обслуживаемым ими основным цехам.

5. Для обеспечения полного использования оборудования, материально-энергетических ресурсов и рабочего времени важное значение имеет ритмичность производства, являющаяся основополагающим принципом его организации. Принцип ритмичности предполагает равномерный выпуск продукции и ритмичный ход производства. Уровень ритмичности может быть охарактеризован коэффициентом  $K_r$ , который определяется как сумма отрицательных отклонений достигнутого выпуска продукции от заданного плана. Равномерный выпуск продукции означает изготовление в равные промежутки времени одинакового или постепенно возрастающего количества продукции. Ритмичность производства выражается в повторении через равные промежутки времени частных производственных процессов на всех стадиях производства и осуществлении на каждом рабочем месте в равные промежутки времени одинакового объема работ, содержание которых в зависимости от метода организации рабочих мест может быть одинаковым или различным.

Ритмичность производства – одна из основных предпосылок рационального использования всех его элементов. При ритмичной работе обеспечивается полная загрузка оборудования, нормальная его эксплуатация, улучшается использование материально-энергетических ресурсов, рабочего времени. Обеспечение ритмичной работы является обязательным для всех подразделений производства – основных, обслуживающих и вспомогательных цехов, материально-технического снабжения. Неритмичная работа каждого звена приводит к нарушению нормального хода производства. Порядок повторения производственного процесса определяется производственными ритмами. Необходимо различать ритм выпуска продукции (в конце процесса), операционные (промежуточные) ритмы, а также ритм запуска (в начале процесса). Ведущим является ритм выпуска продукции. Он может быть длительно устойчивым только при условии, если соблюдаются операционные ритмы на всех рабочих местах. Методы организации ритмичного производства зависят от особенностей специализации предприятия, характера изготавливаемой продукции и уровня организации

производства. Ритмичность обеспечивается организацией работы во всех подразделениях предприятия, а также своевременной его подготовкой и комплексным обслуживанием.

6. Современный уровень научно-технического прогресса предполагает соблюдение гибкости организации производства. Традиционные принципы организации производства ориентированы на устойчивый характер производства – стабильную номенклатуру продукции, специальные виды оборудования и т.п. В условиях быстрого обновления номенклатуры продукции меняется технология производства. Между тем быстрая смена оборудования, перестройка его планировки вызвали бы неоправданно высокие затраты, и это явилось бы тормозом технического прогресса; невозможно также часто менять производственную структуру (пространственную организацию звеньев). Это выдвинуло новое требование к организации производства – гибкость. В поэлементном разрезе это означает прежде всего быструю переналаживаемость оборудования. Достижения микроэлектроники создали технику, способную к широкому диапазону использования и производящую в случае необходимости автоматическую самоподналадку. Широкие возможности повышения гибкости организации производства дает использование типовых процессов выполнения отдельных стадий производства. Хорошо известно построение переменного-поточных линий, на которых без их перестройки может изготавливаться разная продукция. Так, сейчас на обувной фабрике на одной поточной линии изготавливаются различные модели женской обуви при однотипном методе крепления низа; на автосборочных конвейерных линиях без переналадки происходит сборка машин разной не только расцветки, но и модификации. Эффективно создание гибких автоматизированных производств, основанных на применении роботов и микропроцессорной техники. Большие возможности в этом плане обеспечивает стандартизация полуфабрикатов. В таких условиях при переходе на выпуск новой продукции или освоении новых процессов нет необходимости перестраивать все частичные процессы и звенья производства.

### **Тема 6. Производственный цикл**

Производственный цикл — один из важнейших технико-экономических показателей, который является исходным для расчета многих показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия. На его основе, например, устанавливаются сроки запуска изделия в производство с учетом сроков его выпуска, рассчитываются мощности производственных подразделений, определяется объем незавершенного производства и осуществляются другие планово-производственные расчеты.

Производственный цикл изготовления изделия (партии) представляет собой календарный период нахождения его в производстве от запуска исходных материалов и полуфабрикатов в основное производство до получения готового изделия (партии). Структура производственного цикла включает время выполнения основных, вспомогательных операций и перерывов в изготовлении изделий, рис.1.11.

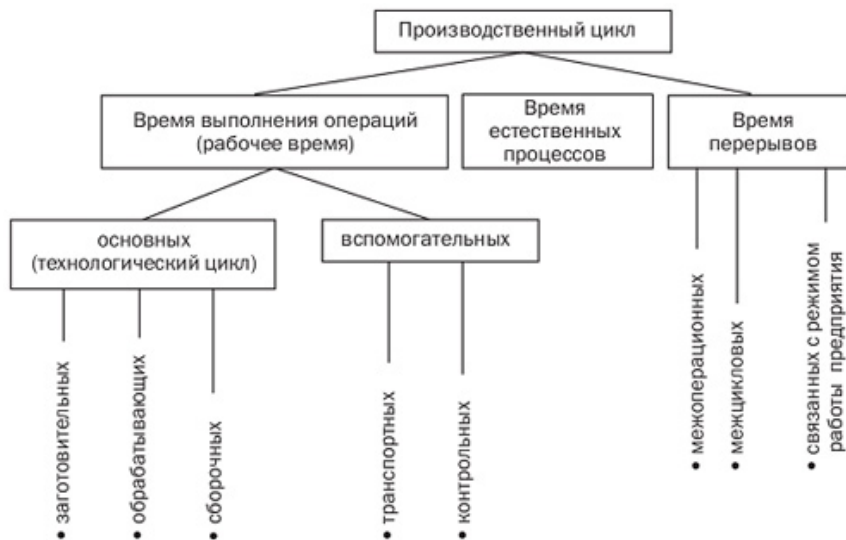


Рис. 1.11 Структура производственного цикла

Время выполнения основных операций обработки изделий составляет технологический цикл и определяет время, в течение которого осуществляется прямое или косвенное воздействие человека на предмет труда. Перерывы могут быть разделены на две группы: перерывы, связанные с установленным на предприятии режимом работы, — нерабочие дни и смены, междуменные и обеденные перерывы, внутрисменные регламентированные перерывы для отдыха рабочих и т.п.; перерывы, обусловленные организационно-техническими причинами, — ожидание освобождения рабочего места, ожидание на сборке комплектующих узлов и деталей, неравенство производственных ритмов на смежных, т.е. зависимых друг от друга, рабочих местах, отсутствие энергии, материалов или транспортных средств и т.д.:

Расчет длительности производственного цикла определяется по формуле 1.2:

$$T_{п.ц} = T_{техн} + T_{пер} + T_{ест.пр}, \quad (1.2)$$

где:  $T_{п.ц}$ ,  $T_{техн}$  - соответственно длительность производственного и технологического циклов;

$T_{пер}$  — продолжительность перерывов;

$T_{ест.пр}$  — время естественных процессов.

При расчете длительности производственного цикла  $T_{п.ц}$  учитываются лишь те затраты времени, которые не перекрываются временем технологических операций (например, затраты времени на контроль, транспортирование изделий). Перерывы, вызванные организационно-техническими неполадками (несвоевременное обеспечение рабочего места материалом, инструментами, нарушение трудовой дисциплины и т.п.), при расчете плановой длительности производственного цикла не учитываются. При расчете длительности производственного цикла необходимо учитывать особенности движения предмета труда по операциям, существующим на предприятии. Обычно используется один из трех видов: последовательный, параллельный, параллельно-последовательный.

При последовательном движении обработка партии одноименных предметов труда на каждой последующей операции начинается лишь тогда, когда вся партия прошла обработку на предыдущей операции.

Пример 1. Допустим, требуется обработать партию, состоящую из трех изделий ( $n = 3$ ); число операций обработки ( $m = 4$ ), нормы времени по операциям составляют:  $t_1 = 10$ ,  $t_2 = 40$ ,  $t_3 = 20$ ,  $t_4 = 10$  мин.

Для этого случая длительность цикла равна:

$$T_{ц(посл)} = 3(10 + 40 + 20 + 10) = 240 \text{ мин.}$$

Так как ряд операций может выполняться не на одном, а на нескольких рабочих местах, длительность производственного цикла при последовательном движении в общем случае имеет вид:

$$T_{ц(посл)} = n \sum_{i=1}^m t_i / C_i \quad (1.3)$$

где  $C_i$  — число рабочих мест.

При параллельном движении передача предметов труда на последующую операцию осуществляется поштучно или транспортной партией сразу после обработки на предыдущей операции:

$$T_{ц(пар)} = p \sum_{i=1}^m t_i / C_i + (n - p) t_{\max} / C_{\max}, \quad (1.4)$$

где  $p$  — размер транспортной партии, шт;  $t_{\max}$  — время выполнения наиболее продолжительной операции, мин;  $C_{\max}$  — число рабочих мест на наиболее продолжительной операции. Для рассмотренного выше примера:  $p = 1$ .

$$T_{ц(пар)} = (10 + 40 + 20 + 10) + (3 - 1)40 = 160 \text{ мин.}$$

При параллельном виде движения длительность производственного цикла значительно сокращается.

При параллельно-последовательном виде движения предметы труда передаются на последующую операцию по мере их обработки на предыдущей поштучно или транспортной партией, при этом время выполнения смежных операций частично совмещается таким образом, что партия изделий обрабатывается на каждой операции без перерывов.

Длительность производственного цикла может быть определена как разность между длительностью цикла при последовательном виде движения и суммарной экономией времени по сравнению с последовательным видом движения, за счет частичного перекрытия времени выполнения каждой пары смежных операций:

$$T_{ц(пар-посл)} = T_{ц(посл)} - \sum_{i=1}^{m-1} \tau. \quad (1.5)$$

Для примера:  $p = 1$ .

$$240 - (3 - 1)(10 + 20 + 10) = 160 \text{ мин.}$$

На продолжительность производственного цикла влияет множество факторов: технологических, организационных и экономических. Технологические процессы, их сложность и многообразие, техническая оснащенность определяют время обработки деталей и продолжительность сборочных процессов. Организационные факторы движения предметов труда в процессе обработки связаны с организацией рабочих мест, самого

труда и его оплатой. Организационные условия в еще большей степени влияют на продолжительность выполнения вспомогательных операций, обслуживающих процессов и перерывы.

Экономические факторы обуславливают уровень механизации и оснащенность процессов (а следовательно, их длительность), нормативы незавершенного производства. Чем быстрее совершается производственный процесс (чем меньше длительность производственного цикла), являющийся одним из элементов кругооборота оборотных средств, тем больше будет скорость их оборачиваемости, тем большее число оборотов они совершают в течение года. В результате происходит высвобождение денежных ресурсов, которые могут быть использованы для расширения производства на данном предприятии. По той же причине происходит сокращение (абсолютное или относительное) объема незавершенного производства. А это означает высвобождение оборотных средств в их вещественной форме, т.е. в форме конкретных материальных ресурсов.

Производственная мощность предприятия или цеха прямо зависит от длительности производственного цикла. Под производственной мощностью понимается максимально возможный выпуск продукции в плановом периоде. И поэтому ясно, что, чем меньше затрачивается времени на производство одного изделия, тем большее их число может быть изготовлено за тот же период времени. Производительность труда при сокращении длительности производственного цикла повышается в результате увеличения объема выпуска продукции за счет увеличения производственной мощности, что приводит к уменьшению доли труда вспомогательных рабочих в единице продукции, а также доли труда специалистов и служащих.

Себестоимость продукции при сокращении производственного цикла снижается за счет уменьшения в себестоимости единицы продукции доли общезаводских и цеховых расходов при увеличении производственной мощности. Таким образом, сокращение длительности производственного цикла — один из важнейших источников интенсификации и повышения эффективности производства на промышленных предприятиях. Резервом уменьшения длительности производственного цикла служит совершенствование техники и технологии, применение непрерывных и совмещенных технологических процессов, углубление специализации и кооперирования, внедрение методов научной организации труда и обслуживания рабочих мест, робототехники.

## **Тема 7. Методы организации производства**

Любая организация характеризуется следующими элементами: производительностью, заинтересованностью, научным потенциалом, отношением к внешней среде, микроклиматом в коллективе, кадровым потенциалом, техническим потенциалом, перспективами развития, имиджем. Они определяют потенциал организации, ее способность к эффективной деятельности. Для любой организации существует определенный набор элементов, которые оказывают влияние на ее потенциал. Комбинация пространственной и временной структуры производства обуславливает оптимальность организации производственного процесса. Совокупность приемов и правил рационального сочетания основных элементов пространственной и временной структуры на различных стадиях производственного процесса (проектирование, функционирование, развитие) представляет собой методы организации производства. В отличие от формы, метод способ практического осуществления чего-либо. Посредством метода достигается та или иная количественная и качественная определенность организации производства, принимающая необходимую форму.

Разнообразие технологических процессов и оборудования для изготовления разнообразной продукции предопределило широту применяемых методов организации производства. Их можно условно объединить в три общие группы: единичные,



партионные, поточные. Единичные методы организации производства характеризуются изготовлением широкой номенклатуры не повторяющихся в производстве изделий. Разработка технологических процессов для каждого отдельного изделия носит индивидуальный характер – выполняется по заказам. Обычно продукция изготавливается на универсальном оборудовании с последовательным перемещением предметов труда от операции к операции. Эти методы применяются в основном в производстве с единичным и мелкосерийным типом организации производства.

Партионные методы организации производства характеризуются относительно широкой номенклатурой изделий, изготавливаемых партиями согласно графикам. В работе технологического оборудования возникают периодические перерывы для переналадки в связи с переходом на производство нового типа изделий. Существуют значительные размеры незавершенного производства.

Поточные методы организации производства являются наиболее совершенными по своей четкости и законченности. При их использовании предметы труда в процессе обработки следуют по установленному маршруту с заранее фиксированным ритмом. Оборудование и рабочие места расположены по ходу технологического процесса, что создает более короткий путь для перемещения и позволяет применять транспорт постоянного направления. При использовании этих методов обеспечивается непрерывная (или с небольшими интервалами) подача материалов и полуфабрикатов, возможна полная загрузка оборудования. Затраты времени по операциям могут быть установлены с достаточной точностью, синхронизированы. Предмет труда при использовании этих методов движется непрерывно по операциям процесса.

Выбор методов организации производства зависит от конкретных производственных условий. В условиях единичного выпуска продукции или ее производства малыми сериями применяется метод организации индивидуального производства. Он предполагает отсутствие специализации на рабочих местах, применение универсального оборудования, расположение его группами по функциональному назначению, последовательное перемещение деталей с операции на операцию партиями. Рабочие почти постоянно пользуются одним набором инструментов и небольшим количеством универсальных приспособлений, требуется лишь периодическая замена затупившегося или изношенного инструмента. Доставка деталей к рабочим местам и отправка деталей при выдаче новой и приемке законченной работы происходят несколько раз в течение смены. Поэтому возникает необходимость в гибкой организации транспортного обслуживания рабочих мест.

Организация индивидуального производства предполагает следующие стадии:

1. Определение типов и количества станков, необходимых для выполнения заданной производственной программы. При организации индивидуального производства точно установить номенклатуру выпускаемой продукции трудно, поэтому допустимы приближенные расчеты потребного количества станков. В основу расчета закладываются следующие показатели: объем продукции с единицы оборудования -  $q$ ; число станко-часов, необходимое для обработки комплекта деталей на одно изделие -  $h$ . Точность укрупненных расчетов зависит от того, насколько верно определены значения указанных показателей. Расчетное количество станков  $S_p$  определяется по формуле:

$$S_{pj} = Q / q_i \times K_{смj} ; S_{pj} = h \times Q / F_{эj}, \quad (1.6)$$

где  $S_{pj}$  – расчетное количество станков по  $j$ -й группе оборудования;

$Q$  – годовой объем выпуска продукции, шт.;

$K_{смj}$  – коэффициент сменности работы по  $j$ -й группе оборудования;

$F_{эj}$  – эффективный фонд рабочего времени одного станка  $j$ -й группы.

Принятое количество станков по каждой группе оборудования устанавливается путем округления полученного значения до целого так, чтобы общее количество станков не выходило за пределы принятого их числа. Коэффициент загрузки оборудования определяется отношением расчетного количества станков к принятому.

2) Согласование пропускной способности отдельных участков по мощности.

Производственная мощность участка ( $M_u$ ), оснащенного однотипным оборудованием, определяется следующим образом:

$$M_u = S_{пр} \times K_{н.см} \times F_n \times K + C_{тр}, \quad (1.7)$$

где  $S_{пр}$  – принятое количество оборудования;

$K_{н.см}$  – нормативный коэффициент сменности работы оборудования;

$F_n$  – нормативный фонд рабочего времени станка;

$K$  – коэффициент выполнения норм, достигнутый в базисном году по участку (цеху);

$C_{тр}$  – плановое задание по снижению трудоемкости, норма-час.

Нормативный коэффициент сменности работы оборудования определяется исходя из загрузки установленного оборудования, как правило, при двухсменном режиме работы с учетом нормативного коэффициента, учитывающего время пребывания станков в ремонте.

Сопряженность отдельных участков по мощности определяется по формуле:

$$K_m = M_{u1} / M_{u2} U_1, \quad (1.8)$$

где  $K_m$  – коэффициент сопряженности участков по мощности;

$M_{u1}$ ,  $M_{u2}$  – мощности сравниваемых участков (продукция 1-го участка используется для изготовления единицы продукции 2-го участка);

$U_1$  – удельный расход продукции 1-го подразделения.

3. Организация рабочего места. Настройка станка перед началом работы, а также установка инструмента на рабочих местах осуществляется самими рабочими, при этом рабочие места должны быть оснащены всем необходимым для обеспечения непрерывной работы; транспортировка деталей должна осуществляться без задержек, на рабочих местах не должно быть излишнего запаса заготовок.

4. Планировка участков. Для индивидуального производства характерна планировка участков по видам работ. В этом случае создаются участки однородных станков: токарных, фрезерных и др. Последовательность расположения участков на площади цеха определяется маршрутом обработки большинства типов деталей. Планировка должна обеспечивать перемещение деталей на малые расстояния и только в направлении, которое ведет к завершению изготовления изделия.

Партионный метод организации производства характеризуется запуском в производство деталей и узлов партиями определенного размера, как правило, при устойчивом чередовании их во времени. Центральными вопросами при организации партионного производства являются выбор размера партии и разработка графика запуска-выпуска продукции. При передаче изделий с операции на операцию партиями необходимо установить размер транспортной партии (партионное движение). Он зависит от характера продукции, обрабатываемой на линии, особенностей транспортировки и т.д.

Размер транспортной партии  $n_{тр}$ , ед., на конвейере с непрерывным движением может быть определен по формуле:

$$n_{тр} = l_k / v_k, \quad (1.9)$$

где  $l_k$  – шаг конвейера, или расстояние между осями смежных изделий или партий, равномерно расположенных на конвейере, м;

$v_k$  – установленная скорость движения конвейера, м/мин.

При партионном движении изделий определяется ритм линии  $R$ , ед. вр.:

$$R_{п} = r \times n_{тр}, \quad (1.10)$$

где  $r$  – такт поточной линии, ед. времени;

$n_{тр}$  – величина транспортной партии, ед.

Характер и подготовка партионного метода могут различаться при разной серийности производства. В зависимости от масштабов выпуска и разнообразия номенклатуры продукции серийное производство подразделяется на мелко-, средне- и крупносерийное.

*Поточное производство и основные поточные линии.* Развитие предметной формы специализации цехов (участков) приводит к созданию поточного производства – наиболее прогрессивной и эффективной формы организации производственных процессов, основанной на ритмичной повторяемости согласованных во времени основных и вспомогательных операций.

Поточная линия – обособленное подразделение цеха, специализированное на изготовлении одного или нескольких видов изделий по одной технологии.

Организация поточного производства предполагает следующие стадии:

1. Определение объема выпуска продукции и такта потока. Такт поточной линии – промежуток времени между выпуском изделий (деталей, сборочных единиц) с последней операции или их запуском на первую операцию поточной линии.

Исходные данные расчета такта:

- производственное задание на год (месяц, смену);
- плановый фонд рабочего времени за этот же период;
- планируемые технологические пооперационные потери.

Такт поточной линии рассчитывается по формуле:

$$r = F_d / Q_{вып}, \quad (1.11)$$

где  $r$  – такт поточной линии (мин);

$F_d$  – действительный годовой фонд времени работы линии в планируемом периоде (мин);

$Q_{вып}$  – плановое задание на тот же период времени (шт.).

$$F_d = D_{раб} \times d_{см} \times T_{см} \times k_{пер} \times k_{рем}, \quad (1.12)$$

где  $D_{раб}$  – число рабочих дней в году;

$d_{см}$  – количество рабочих смен в сутки;

$T_{см}$  – продолжительность смены;

$k_{пер}$  – коэффициент, учитывающий планируемые перерывы;

$k_{рем}$  – коэффициент, учитывающий время плановых ремонтов;

$$k_{пер} = (T_{см} - T_{пер}) / T_{см}, \quad (1.13)$$

где  $T_{пер}$  – время планируемых внутрисменных перерывов.

При неизбежных технологических потерях (планируемом выходе годных деталей или изделий) такт  $r$  рассчитывается по формуле:

$$r = F_d / Q_{\text{зап}}, \quad (1.14)$$

где  $Q_{\text{зап}}$  – количество изделий, запускаемых на поточную линию в планируемом периоде (шт.):

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{вып}} \times k_{\text{зап}}, \quad (1.15)$$

где  $k_{\text{зап}}$  – коэффициент запуска изделий на поточную линию, равный величине, обратной коэффициенту выхода годных изделий.

Величина, обратная такту, называется темпом работы линии. При организации поточного производства необходимо обеспечить такой темп, чтобы выполнить план по выпуску продукции.

2. Определение потребности в оборудовании. Расчет количества оборудования осуществляется исходя из числа рабочих мест по операциям процесса:

$$C_{pi} = t_i / r, \quad (1.16)$$

где  $C_{pi}$  – расчетное число рабочих мест на одной операции процесса;  
 $t_i$  – норма времени на операцию с учетом установки, транспортировки и снятия деталей, мин.

Принятое число рабочих мест  $C_{pi}$  определяется округлением расчетного количества до ближайшего целого числа. При этом учитывается, что на стадии проектирования допускается перегрузка в пределах 10-12% на каждое рабочее место.

Задел – это производственный запас материалов, заготовок или составных частей изделия для обеспечения бесперебойного протекания производственных процессов на поточных линиях. Различают заделы: технологический, транспортный, резервный (страховой), оборотный межоперационный.

3. Определение режима поточной линии. Организационные формы поточных линий весьма разнообразны, поэтому целесообразно делить их на группы по классификационным признакам.

По степени специализации различают одно- и многопредметные поточные линии.

По формированию загрузки выделяют линии постоянной и переменной загрузки.

На однопредметных линиях полная загрузка в течение длительного времени обеспечивается одним изделием. Эти линии называются также постоянными. Переход на обработку другого изделия связан с реконструкцией линии (замена оборудования, изменение числа рабочих мест на операциях и т.д.).

На многопредметных линиях обрабатывается попеременно несколько изделий, близких по конструктивным и технологическим особенностям. Такие линии также называются переменными. При переходе с обработки одного изделия на другое требуется переналадка оборудования и изменение режима работы линии. При формировании загрузки линии изделия подбираются таким образом, чтобы сократить время на переналадку и обеспечить наиболее полную загрузку. По достигнутой степени непрерывности движения различают непрерывно-поточное производство, или синхронный поток, и прерывно-поточное производство, или несинхронный поток.

На непрерывно-поточных линиях предметы труда с операции на операцию непрерывно передаются поштучно или небольшими партиями с помощью механизированных или автоматизированных транспортных средств (конвейеров) через одинаковый промежуток времени, равный такту, или ритму потока. Для непрерывно-поточного производства характерно равенство производительности операций, что обеспечивает передачу изделий по операциям в установленном ритме без перерывов во времени, непрерывную работу оборудования и рабочих.

Прерывно-поточному производству свойственно неравенство производительности операций, что обусловлено неравенством и не кратностью обработки единицы изделия по операциям. В технологическом потоке возникают задержки в передаче изделий по операциям. Для поддержания непрерывности процесса на наиболее трудоемких операциях создаются межоперационные оборотные заделы. По способу поддержания такта поточной линии различают линии с регламентированным и свободным тактами.

Линии с регламентированным тактом характерны для непрерывно-поточного производства. Здесь режим поддерживается с помощью конвейеров, перемещающих предметы труда с определенной скоростью. Линии со свободным тактом не имеют технических средств, строго регламентирующих ритм работы. Эти линии применяются при любых формах потока (непрерывный и прерывный), и соблюдение ритма в этом случае возлагается непосредственно на работников данной линии. По виду транспортных средств различают линии со средствами непрерывного действия (конвейерами), с различными транспортными средствами дискретного действия.

Линии с транспортными средствами непрерывного действия в зависимости от функций, выполняемых этими средствами, подразделяются на линии с транспортным, рабочим и распределительным конвейером. Транспортные конвейеры поточных линий (ленточные, пластинчатые, цепные, подвесные и др.) предназначены для транспортировки предметов труда и поддержания заданного ритма работы линии. Рабочие конвейеры поточных линий представляют собой систему рабочих мест, на которых осуществляются технологические операции без снятия предметов труда.

Распределительные конвейеры применяются на поточных линиях с выполнением операций на стационарных рабочих местах и с различным числом рабочих мест, когда для поддержания ритмичности необходимо обеспечить четкую адресацию предметов труда по рабочим местам.

В зависимости от уровня механизации поточные линии могут быть автоматизированными, механизированными и немеханизированными. На автоматизированной поточной линии все операции полностью синхронизированы и выполняются по единому такту; обработка изделий, контроль и передача их с операции на операцию производятся в автоматическом режиме. Механизированные поточные линии предполагают использование машин и агрегатов, которые выполняют основную технологическую операцию; подачу изделий в рабочую зону машины и вывод их из рабочей зоны осуществляют вручную. Для механизированных поточных линий характерна несинхронность выполнения ряда операций. Предприятия стремятся проводить организационно-технические мероприятия по синхронизации работы оборудования поточных линий. На немеханизированных поточных линиях основные и вспомогательные операции могут выполняться вручную. Для поддержания ритма в ряде случаев используется конвейер. Следует отметить, что наиболее перспективным направлением развития поточных линий являются автоматические поточные линии. При проектировании таких линий учтены все положительные характеристики поточного производства. Автоматическая поточная линия может состоять из отдельных машин-автоматов или агрегатов, выполняющих в автоматическом режиме технологические операции по обработке изделий. Передача изделий от операции к операции и подача изделий в рабочую зону машины осуществляется автоматическими транспортными устройствами. На автоматической поточной линии технологические операции выполняются синхронно, поэтому межоперационные оборотные заделы не образуются. На таких линиях создаются только технологические и транспортные заделы.

4. Синхронизация (выравнивание) операций для полной загрузки производства осуществляется следующими способами:

- рационализация метода обработки. Во многих случаях можно повысить производительность станка за счет изменения режимов, направленного на уменьшение

машинного времени; одновременной обработки нескольких деталей; устранения дополнительных затрат времени на вспомогательное перемещение рабочих органов станка и др.

- создание межоперационных заделов и использование малопроизводительного оборудования в дополнительную смену. Данный способ синхронизации связан с поиском дополнительных площадей и увеличением размера незавершенного производства.

- переброска части обрабатываемых деталей на другие станки, не входящие в состав линии. Если на поточной линии возможно скопление деталей из-за превышения длительности такта, их целесообразно обрабатывать на другом станке за пределами данного участка. Этот станок следует расположить таким образом, чтобы он обслуживал не одну, а две или три поточные линии. Такая организация поточного производства целесообразна при условии, что станок достаточно производительный и время, затрачиваемое на его переналадку, невелико.

- дифференциация операций. Если операционная норма времени больше и не кратна такту и процесс сборки легко поддается дифференциации, выравнять время, затрачиваемое на каждую операцию, можно путем разбиения ее на более мелкие части (переходы).

- концентрация операций. Если операция по длительности меньше такта, мелкие операции или переходы, запроектированные в других операциях, группируются в одну.

Комбинирование операций. Если время выполнения двух смежных операций меньше такта работы сборочной линии, можно организовать передвижение рабочего вместе с собираемым им изделием, поручив ему выполнение нескольких операций. После того как достигнута синхронизация операций на поточной линии, составляется план-график ее работы, облегчающий контроль за использованием оборудования и рабочих.

Одно из основных условий непрерывной и ритмичной работы поточных линий – организация межоперационного транспорта.

5. Разработка рациональной планировки линии. При планировке необходимо соблюдать следующие требования: предусмотреть удобные подходы к рабочим местам для ремонта и обслуживания линии; обеспечить непрерывную транспортировку деталей к различным рабочим местам на линии; выделить площадки для накопления задела и подходы к ним; предусмотреть на линии рабочие места для выполнения контрольных операций. Варианты планировок поточных линий могут быть разными (прямолинейными, F-образными, прямоугольными, круговыми и др.). Они определяются габаритными характеристиками оборудования, размерами и конфигурацией производственных площадей, требованиями норм техники безопасности и т.д.

Метод групповой организации производства применяется в случае ограниченной номенклатуры конструктивно и технологически однородных изделий, изготавливаемых повторяющимися партиями. Суть метода состоит в сосредоточении на участке различных видов технологического оборудования для обработки группы деталей по унифицированному технологическому процессу. Характерными признаками такой организации производства являются по детальная специализация производственных подразделений, запуск деталей в производство партиями по специально разрабатываемым графикам, параллельно-последовательное прохождение партий деталей по операциям, выполнение на участках (в цехах) технологически завершенного комплекса работ.

6. Определение эффективности поточного метода организации производства.

Применение поточных методов организации производства объясняется их высокой эффективностью. Преимущества поточного производства определяются следующими факторами:

- широким применением высокопроизводительного специализированного оборудования;

- высоким уровнем механизации и автоматизации основных транспортных операций, а также наиболее полным использованием оборудования, материалов и других производственных ресурсов.

*Информационные технологии в интересах принятия управленческих решений.* Классификация информационных технологий представлена на рис. 1.12.

Из всего обилия компьютерных информационных систем далее рассматриваются два типа:

- управленческие информационные системы (MIS),
- системы обеспечения принятия решения (DSS - decision support system).

В MIS данные собираются, обрабатываются и представляются менеджеру таким образом, чтобы обеспечить оперативное управление. Основные компоненты MIS - база данных, компьютерная система и форма, в которой данные распределяются.

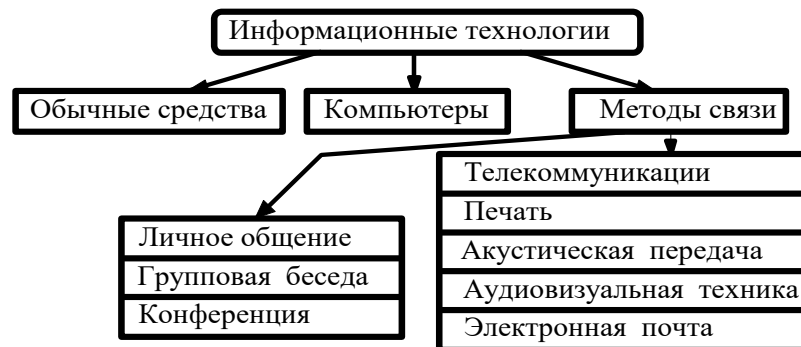


Рис.1.12. Классификация информационных технологий

Примеры информации, которая формируется в базах данных, - цены, выход продукции, скорость, число распоряжений, наличие ресурсов и потоки рабочей силы. Для MIS существенно, чтобы базы данных содержали нужное количество и необходимый тип правильной высококачественной информации. Эта информация должна быть тщательно организована.

Компьютер в MIS обрабатывает данные и генерирует информацию для различных подразделений фирмы. Она является основой формирования моделей управленческих решений и самих решений. Построение модели остается творческим процессом. DSS отличаются от MIS тем, что менеджер обычно является внутренним компонентом DSS, а не внешним, как в MIS. Иными словами, менеджер взаимодействует с компьютерной информационной системой так, чтобы получить решения в итеративном процессе. Следовательно, DSS часто интегрирует экономико-математические модели как первичные элементы системы, с которой лицо принимающее решения (ЛПР) взаимодействует (табл.1.1).

Таблица 1.1 Различия MIS и DSS

MIS	DSS
Акцент делается на структурирование задач при предварительно определенных стандартных процедурах, правил их решения и информационных потоках	Акцент делается на решения Структура компьютера и аналитическая помощь важны, но оценки менеджера более существенны
Выигрыш состоит в снижении затрат, необходимого времени, количества обслуживаемого персонала и т.д.	Выигрыш состоит в расширении диапазона и возможности компьютеризации процессов решения с целью помочь менеджеру увеличить эффективность работы

Влияние на принятие менеджером решения не прямое, т.к. обеспечивается доступ к необходимым данным	Влияние на менеджера состоит в создании необходимого инструментария под его непосредственным контролем, что не является попыткой автоматизировать процесс решения, предопределить цели и оказать давление на решение
---	--

На схеме рис. 1.13 показаны информационные потоки взаимодействия менеджера и компьютерной системы DSS, что обычно называется анализом «что, если .... ?» Компьютер генерирует результаты на экономико-математической модели, а менеджер его спрашивает: «Что произойдет, если что-нибудь изменится в модели?» (например, цены, издержки, их структура и т.д.). Менеджер может также промоделировать возможные решения и оценить потенциальные результаты.

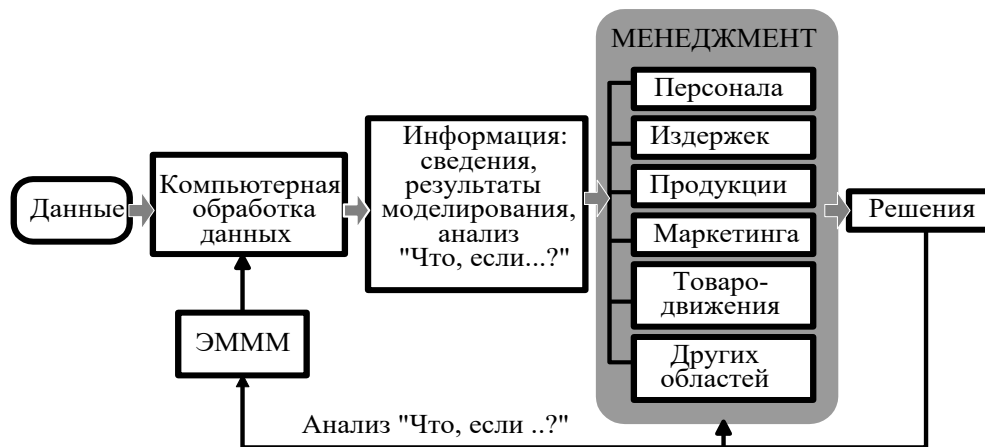


Рис. 1.13. Блок - схема DSS

Дополнительным аспектом DSS является взаимодействие между ее составными частями. Например, решения по запасам влияют не только на производство, но и на маркетинг, распределение продукции и издержки. Потоки информации обеспечивают разработку «кооперативного» решения. Решения менеджера не означают конца операций DSS. Они и их последствия в форме обратной связи обеспечивают дополнительные данные в базе данных. Таким образом, идеальная DSS - это динамичная система с непрерывным обновлением данных.

Развитие таких систем - экспертные системы. Это компьютерные программы, включающие базы знаний по частным проблемам и механизмы взаимодействия элементов этих баз - по сути интеллектуальные DSS. Сравнение DSS и экспертных систем приведено в таблице 1.2.

Таблица 1.2 Сравнение DSS и экспертной системы

Характеристика	DSS	Экспертная система
Цели	Помочь ЛПР	Воспроизводить советы
Кто принимает решения	ЛПР и/или система	Система
Основная ориентация	Принятие решений	Представление экспертиз и советов
Основное направление интервьюирования	ЛПР интервьюирует машину	Машина интервьюирует ЛПР
Природа обеспечения	Индивидуальная, групповая, организаций	Индивидуальная или групповая
Методы управления данными	Численные	Символьные (в основном)



Характеристики проблемных областей	Комплексные, широкие	Узкие
------------------------------------	----------------------	-------

База знаний включает в себя большую сумму знаний относительно проблем, запомненных в системе». Исследователи находят, что использование этой массы знаний более эффективно, чем использование специальных решающих процедур. Экспертные системы являются консультантами в принятии решений, т.к. содержат факты, знания и правила, которые взаимодействуют в проблемной области. Пример общей структуры экспертной системы классификации на основе правил приведен на рис. 1.14.

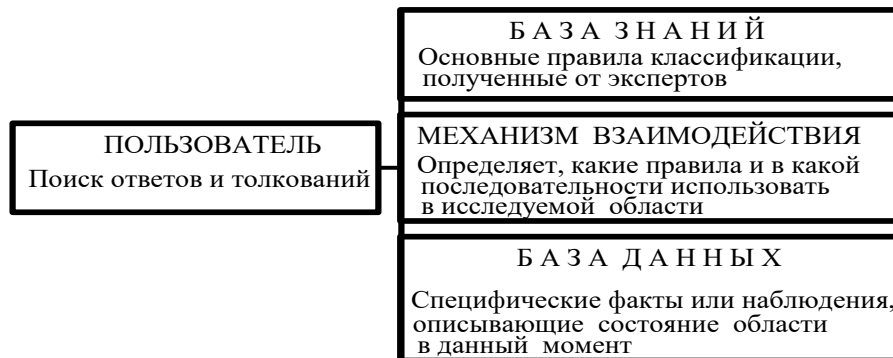


Рис. 1.14. Структура информации в экспертной системе классификации

Выгоды оперирования реальным знанием и способности экспертных систем ведут к созданию и использованию систем с искусственным интеллектом. Центральным моментом искусственного интеллекта является использование более эвристики (или правил перебора), чем алгоритмов обработки информации. Эвристика включает инструкции, правдоподобные аргументы или правила перебора для принятия решений и таким образом отражает человеческое поведение точнее, чем алгоритмы.

Другой важной характеристикой систем с искусственным интеллектом является то, что они оперируют символами так же хорошо, как числами. Экспертные системы с искусственным интеллектом находят применение в планировании, управлении производством, обслуживании оборудования, т. е. в областях, где решения в области управления не могут полностью основываться на алгоритмах.

## РАЗДЕЛ 2. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

### Тема 8. Планирование в системе управления производством.

Планирование — это разработка и установление руководством предприятия системы количественных и качественных показателей его развития, в которых определяются темпы, пропорции и тенденции развития данного предприятия как в текущем периоде, так и на перспективу. Планирование является центральным звеном хозяйственного механизма управления и регулирования производства. Планирование, административное управление и контроль за деятельностью предприятия в зарубежной практике определяют одним понятием «менеджмент». Взаимосвязь планирования и управления можно представить в виде схемы, рис.2. 1.

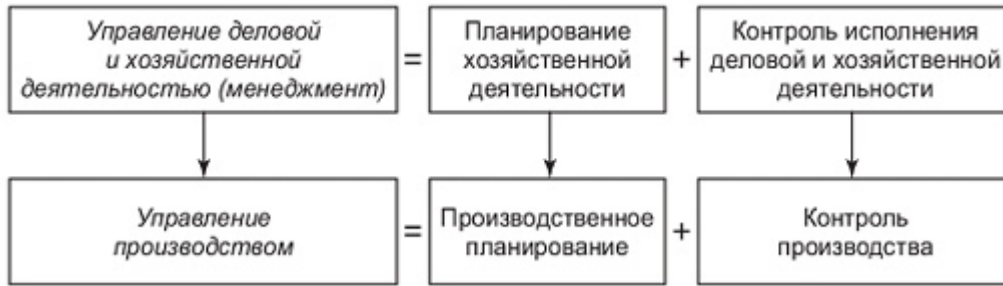


Рис. 2.1. Взаимосвязь планирования и управления производственной деятельностью предприятия

Существует несколько методов планирования: балансовый, расчетно-аналитический, экономико-математические, графоаналитический и программно-целевые, рис. 2.2.

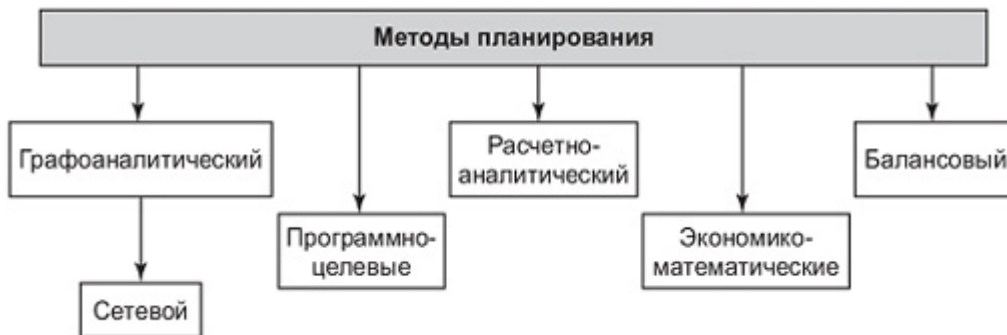


Рис. 2.2. Методы планирования

Балансовый метод планирования обеспечивает установление связей между потребностями в ресурсах и источниками их покрытия, а также между разделами плана. Например, балансовый метод увязывает производственную программу с производственной мощностью предприятия, трудоемкость производственной программы — с численностью работающих. На предприятии составляются балансы производственной мощности, рабочего времени, материальный, энергетический, финансовый и др.

Расчетно-аналитический метод используется для расчета показателей плана, анализа их динамики и факторов, обеспечивающих необходимый количественный уровень. В рамках этого метода определяется базисный уровень основных показателей плана и их изменения в плановом периоде за счет количественного влияния основных факторов, рассчитываются индексы изменения плановых показателей по сравнению с базисным уровнем.

Экономико-математические методы позволяют разработать экономические модели зависимости показателей на основе выявления изменения их количественных параметров по сравнению с основными факторами, подготовить несколько вариантов плана и выбрать оптимальный.

Графоаналитический метод дает возможность представить результаты экономического анализа графическими средствами. С помощью графиков выявляется количественная зависимость между сопряженными показателями, например, между темпами изменения фондоотдачи, фондовооруженности и производительности труда. Сетевой метод является разновидностью графоаналитического. С помощью сетевых графиков моделируется параллельное выполнение работ в пространстве и времени по сложным объектам (например, реконструкция цеха, разработка и освоение новой техники и др.).

Программно-целевые методы позволяют составлять план в виде программы, т. е. комплекса задач и мероприятий, объединенных одной целью и приуроченных к определенным срокам. Характерная черта программы — ее нацеленность на достижение конечных результатов. Стержнем программы является генеральная цель, конкретизируемая в ряде подцелей и задач. Цели достигаются конкретными исполнителями, которые наделяются необходимыми ресурсами. На основе ранжирования целей (генеральная цель — стратегические и тактические цели — программы работ) составляется граф типа «дерево целей» — исходная база для формирования системы показателей программы и организационной структуры управления ею.

По срокам различают следующие виды планирования: перспективное, текущее и оперативно-производственное, рис. 2.3. Перспективное планирование основывается на прогнозировании. С его помощью прогнозируются перспективная потребность в новых видах продукции, товарная и сбытовая стратегия предприятия по различным рынкам сбыта и т. д. Перспективное планирование традиционно подразделяется на долгосрочное (10-15 лет) и среднесрочное (3-5 лет) планирование.

Долгосрочный план имеет программно-целевой характер. В нем формулируется экономическая стратегия деятельности предприятия на длительный период с учетом расширения границ действующих рынков сбыта и освоения новых. Число показателей в плане ограничено. Цели и задачи перспективного долгосрочного плана конкретизируются в среднесрочном плане. Объектами среднесрочного планирования являются организационная структура, производственные мощности, капитальные вложения, потребности в финансовых средствах, исследования и разработки, доля рынка и т. п. В настоящее время сроки исполнения (разработки) планов не имеют обязательного характера, и ряд предприятий разрабатывают долгосрочные планы сроком на 5 лет, среднесрочные — на 2-3 года.

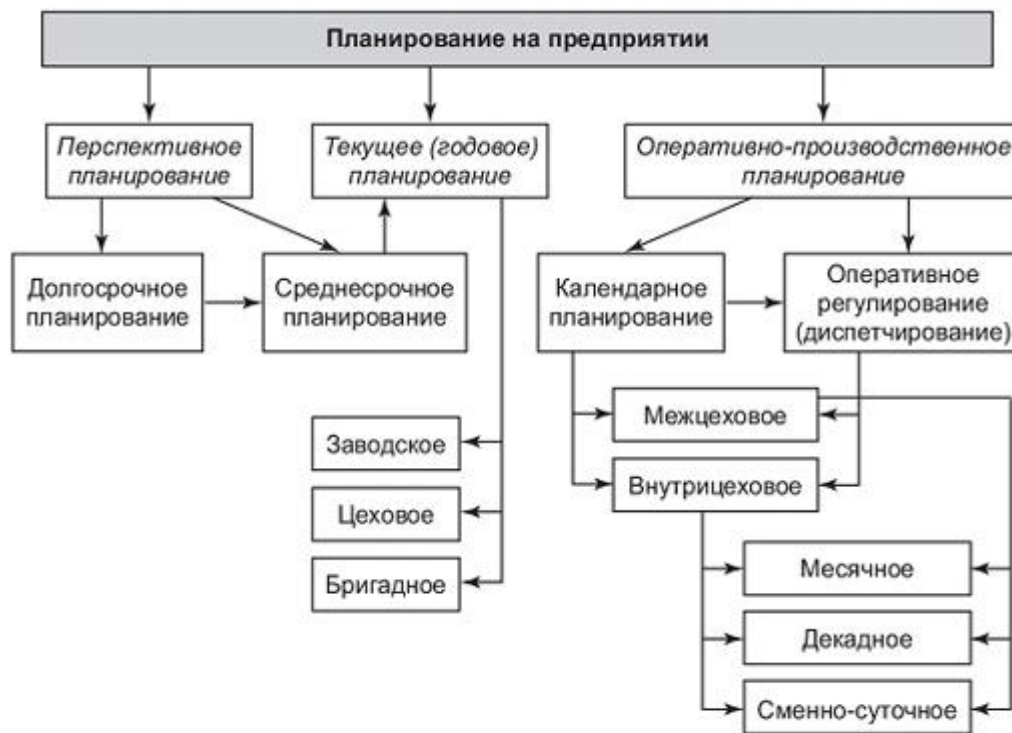


Рис.2.3. Виды планирования на предприятии (фирме)

Текущее (годовое) планирование разрабатывается в разрезе среднесрочного плана и уточняет его показатели. Структура и показатели годового планирования различаются в зависимости от объекта и подразделяются на заводские, цеховые и бригадные. Основные разделы и показатели годового плана представлены в табл. 2.1.

Оперативно-производственное планирование уточняет задания текущего годового плана на более короткие отрезки времени (месяц, декада, смена, час) и по отдельным производственным подразделениям (цех, участок, бригада, рабочее место). Такой план служит средством обеспечения ритмичного выпуска продукции и равномерной работы предприятия и доводит плановые задания до непосредственных исполнителей (рабочих). Оперативно-производственное планирование подразделяется на межцеховое, внутрицеховое и диспетчирование. Завершающим этапом заводского оперативно-производственного планирования является сменно-суточное планирование.

В целом перспективное, текущее и оперативно-производственное планирование взаимосвязаны и образуют единую систему. Упрощенная процедура разработки комплексного плана фирмы включает следующие основные элементы, рис.2.4.

Таблица 2.1 Основные разделы и показатели годового плана

<i>Разделы плана</i>	<i>Показатели плана</i>
1. План производства и реализации продукции	Номенклатура, ассортимент, товарная и реализованная продукция
2. План технического развития и организации производства	Удельный вес конкурентоспособной продукции, экономическая эффективность мероприятий
3. План по инвестициям и капитальному строительству	Размеры капитальных вложений в строительно-монтажные работы, эффективность капиталовложений
4. Материально-техническое обеспечение (план закупок)	Объем поставок сырья и материалов
5. Труд, персонал и заработная плата	Производительность труда, численность персонала, фонд оплаты труда
6. Себестоимость, прибыль и рентабельность	Смета затрат, себестоимость товарной и реализованной продукции, балансовая чистая прибыль, рентабельность
7. Финансовый план (бюджет)	Баланс доходов и расходов, налоги, платежи и отчисления
8. Фонды экономического развития предприятия	Сметы фондов (накопления, потребления, резервного и др.)
9. Охрана окружающей среды	Капиталовложения в природоохранные мероприятия, плата за природные ресурсы
10. Социальное развитие коллектива	Уровень социальной обеспеченности работников
11. Внешнеэкономическая деятельность	Размер валютной выручки

Имеются различные признаки классификации планирования по видам, срокам, формам и другим признакам. С точки зрения обязательности принятия и выполнения плановых заданий оно подразделяется на директивное и индикативное планирование. Директивное планирование характеризуется обязательным принятием и выполнением плановых заданий, установленных вышестоящей организацией для подчиненных ей предприятий. Директивное планирование пронизывало все уровни системы социалистического централизованного планирования (предприятия, отрасли, регионы, экономику в целом),

сковывало инициативу предприятий. В рыночной экономике директивное планирование используется на уровне предприятий при разработке их текущих планов.

Индикативное планирование - это форма государственного регулирования производства через регулирование цен и тарифов, ставок налогов, банковских процентных ставок за кредит, минимального уровня заработной платы и других показателей. Задания индикативного плана называются индикаторами. Индикаторы — это параметры, характеризующие состояние и направления развития экономики, выработанные органами государственного управления. В составе индикативного плана могут быть и обязательные задания, но их число весьма ограничено. Поэтому в целом план носит направляющий, рекомендательный характер. Применительно к предприятиям (организациям) индикативное планирование чаще применяется при разработке перспективных планов.

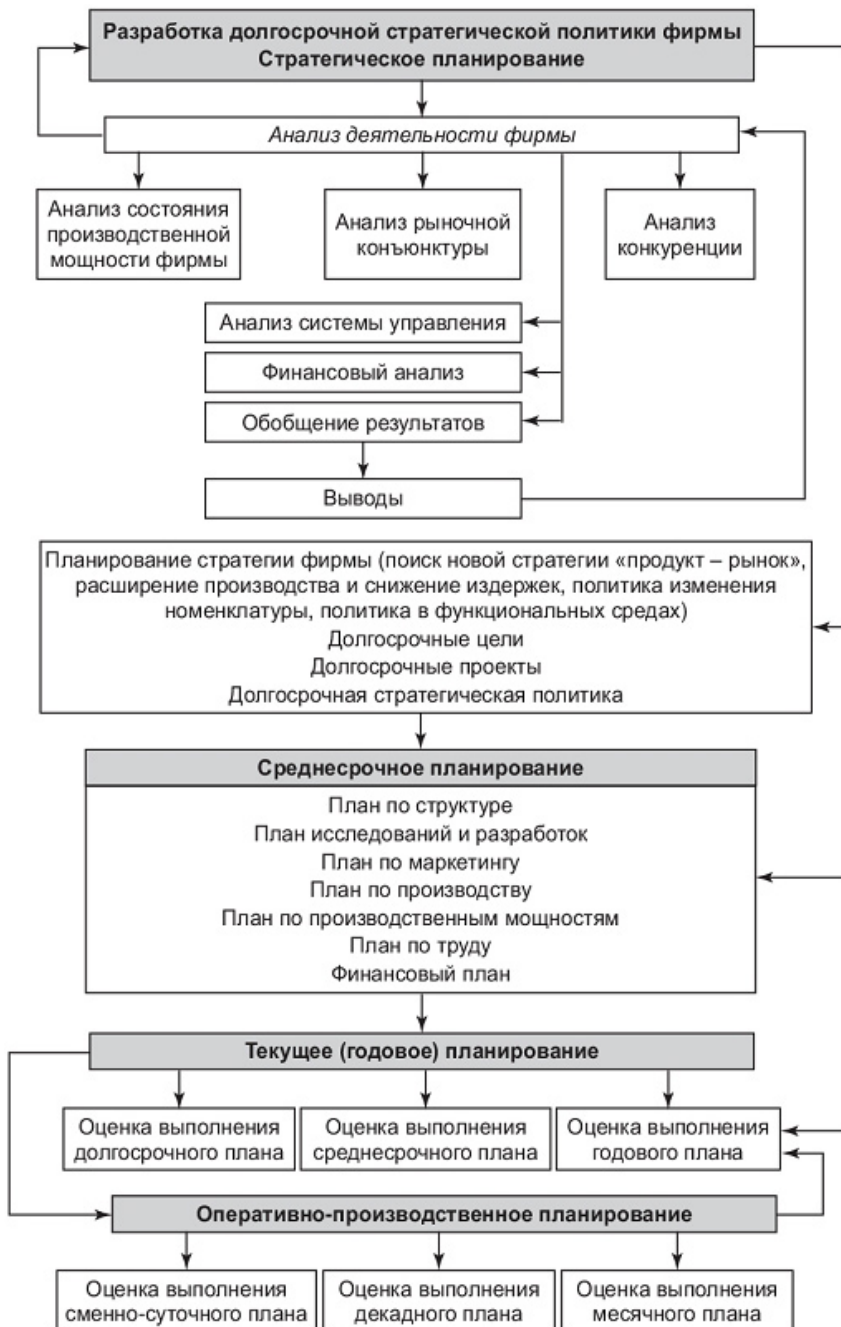


Рис. 2.4. Процедура разработки комплексного плана предприятия (фирмы)

Необходимо различать перспективное планирование, прогнозирование, стратегическое планирование, тактическое планирование и бизнес-планирование, которые взаимосвязаны, образуют единую систему и в то же время выполняют различные функции и могут применяться самостоятельно. Как уже отмечалось выше, перспективное планирование основано на прогнозировании. Прогнозирование является базисом, фундаментом перспективного планирования и в отличие от него основано на предвидении, построенном на экономико-математическом, вероятностном и в то же время научно обоснованном анализе перспектив развития предприятия в обозримом будущем.

Стратегическое планирование ставит перспективные цели и вырабатывает средства их достижения, определяет основные направления развития предприятия (организации) и, что особенно важно, формирует миссию предприятия, направленную на реализацию его общей цели. Миссия детализирует статус предприятия (организации) и обеспечивает направления и ориентиры для определения целей и стратегий на различных уровнях развития. Тактическое планирование в отличие от перспективного и стратегического планирования охватывает краткосрочный и среднесрочный периоды и направлено на реализацию выполнения этих планов, которые конкретизируются в комплексных планах социально-экономического развития предприятия. В настоящее время сроки исполнения (разработки) планов не имеют обязательного характера и ряд предприятий разрабатывают долгосрочные планы сроком на 5 лет, среднесрочные на 2-3 года. Текущее (годовое) планирование разрабатывается в разрезе пятилетнего плана и уточняет его показатели. Взаимосвязь среднесрочного и текущего планирования представлена на рис. 2.5.

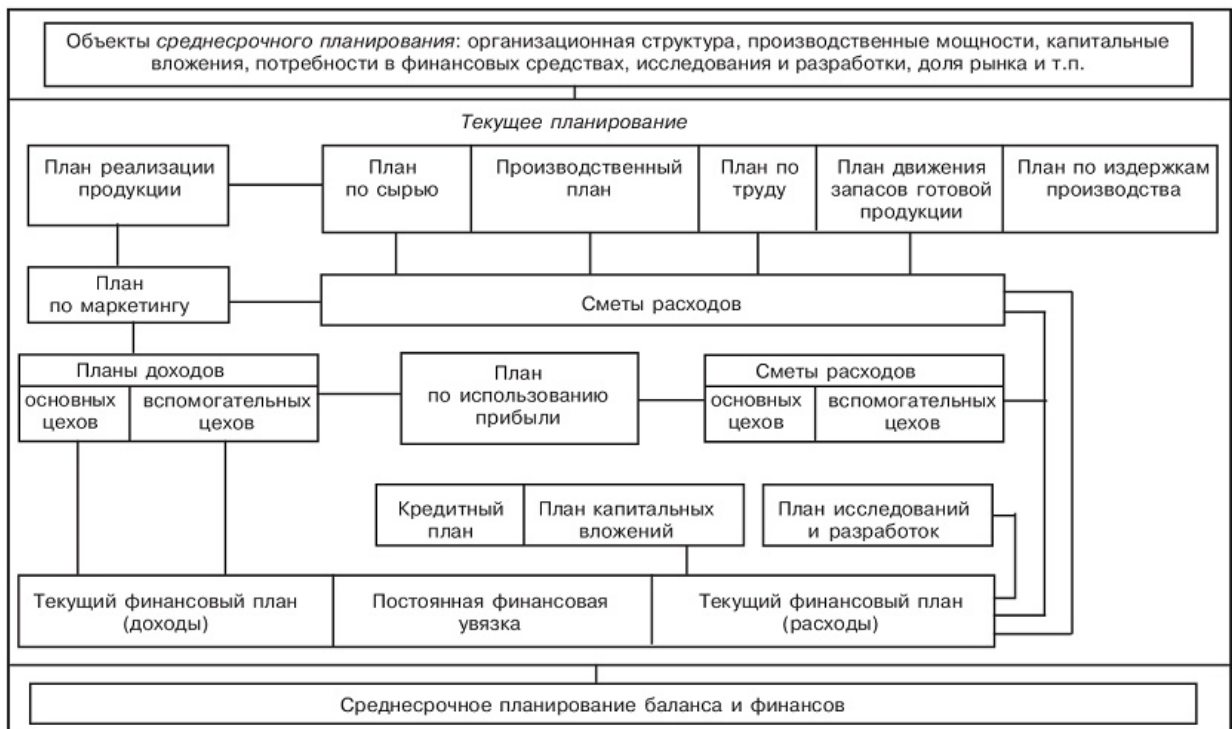


Рис.2.5. Взаимосвязь среднесрочного и текущего планирования

Существуют и другие классификации форм и видов планирования. Так, по классификации Р.Л. Акоффа, широко используемой в зарубежной науке и практике, планирование бывает:

реактивным - базируется на анализе и экстраполяции прошлого опыта снизу вверх;

инактивным - ориентируется на существующее положение предприятия для выживания и стабилизации бизнеса;

преактивным (упреждающим) - основано на прогнозах с учетом будущих изменений и осуществляется на предприятиях сверху вниз путем оптимизации решений;

интерактивным - заключается в проектировании будущего с учетом взаимодействия прошлого, настоящего и будущего, направленном на повышение эффективности развития предприятия и качества жизни людей.

## **Тема 9. Производственная программа и производственные мощности предприятия**

*Производственная программа предприятия* — это объем производства и реализации продукции, как правило, в годовом исчислении по соответствующей номенклатуре, ассортименту и качеству. В процессе разработки производственной программы учитываются объемы поставок каждого вида продукции по ранее заключенным договорам и результаты маркетинговых исследований по выявленному дополнительному рыночному спросу, а в основу ее разработки закладываются реальные производственно-технические возможности предприятия по выполнению намеченной производственной программы, т.е. его производственная мощность.

Производственная программа включает в себя три раздела:

- объем производства продукции в натуральных единицах измерения;
- объем производства продукции в стоимостном выражении;
- объем реализации продукции в денежном выражении и объемы ее продаж в натуральных единицах измерения.

Объем производства продукции в натуральном выражении рассчитывается по каждому виду продукции (по номенклатуре), в ассортиментном разрезе и с показателями качества изделий в физических единицах измерения.

Номенклатура — это укрупненный перечень выпускаемых предприятием видов продукции, отличающихся между собой разными потребительскими свойствами.

Ассортимент характеризует состав продукции внутри одной номенклатуры, т.е. продукции одного и того же потребительского назначения, но отличающихся между собой отдельными признаками (марка, сортность, размер, тип изделия и т.д.). Для оценки объемов производства продукции в ассортиментном разрезе в натуральном выражении используются такие физические единицы, как тонны, погонные метры, квадратные и кубические метры, штуки и др. Расчет объемов производства продукции в натуральном выражении по номенклатуре производится в условно-натуральных единицах измерения (условные тонны, условные штуки и т.д.).

Производственная программа предприятия является результатом согласования следующих целей:

- получение максимальной прибыли;
- учет реальных финансовых и иных ресурсных возможностей;
- возможно полное удовлетворение потребностей рынка сбыта;
- максимальное снижение производственных издержек, в т.ч. и максимально возможная загрузка оборудования.

Следовательно, при разработке конкретной производственной программы надо учесть сроки и объемы поставок продукции на рынок (чем обычно занимается отдел маркетинга - план сбыта) и максимальную равномерную загрузку производственных мощностей (за это отвечает ПДО). Соответственно на основании производственной программы должны быть сформированы (или скорректированы) другие разделы комплексного плана предприятия, рис. 2.6. Производственная программа содержит данные по производству и реализации продукции по объемным показателям (вал, товар, реализация), номенклатуре, ассортименту и качеству с разбивкой по календарным периодам, исходя из плана сбыта.

Оптимизация плана заключается в согласовании противоречивых требований выполнения календарных сроков поставок по договорам с потребителем и снижения производственных издержек (в первую очередь, полной загрузки оборудования) с учетом изменяющихся ограничений по ресурсам. Такая оптимизация производственной программы выполняется методом линейного программирования.



Объем производства в стоимостном выражении по предприятию в целом оценивается показателями товарной, валовой и чистой продукции, а также стоимостью, добавленной обработкой, или добавленной стоимостью.

Объем производства товарной продукции ( $V_{ТП}$ ) представляет собой выраженную в стоимостной форме законченную производством, предназначенную для реализации потребителям и имеющую все признаки товара продукцию. Общая сумма товарной продукции предприятия исчисляется по заводскому методу и рассчитывается по выражению:

$$V_{ТП} = ГП + ПФ + РУ + ПС, \text{ млн. руб.} \quad (2.1)$$

где ГП – стоимость готовой продукции, предназначенной для реализации, млн. руб.; ПФ – стоимость полуфабрикатов собственного производства и продукции вспомогательных цехов, предназначенных для по-ставки на сторону, млн. руб.; РУ – стоимость работ и услуг промышленного характера, выполняемых по заказам со стороны, млн. руб.; ПС – стоимость инструментов и приспособлений для собственного производства, готовой продукции и полуфабрикатов, поставляемых для собственного капитального строительства и непромышленным хозяйствам данного предприятия, млн. руб.

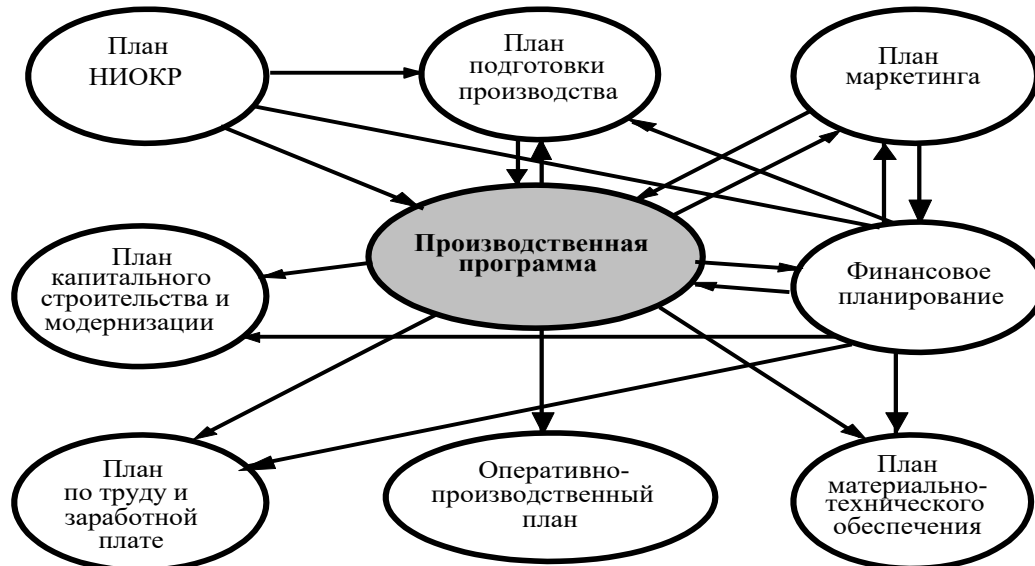


Рис. 2.6. Взаимосвязь производственной программы с другими планами

Товарная продукция исчисляется в действующих оптовых ценах предприятия, что позволяет определить реальный (фактический или плановый) объем дохода и сумму прибыли предприятия, рассчитать уровень затрат на один рубль товарной продукции.

Показатель валовой продукции характеризует общий объем промышленного производства вне зависимости от степени готовности продукции и определяется в стоимостном выражении. В состав валовой продукции промышленного предприятия включается стоимость всех выработанных за определенный период времени готовых изделий, а также предназначенных для реализации на сторону полуфабрикатов и стоимость выполненных работ промышленного характера. Объем валовой продукции ( $V_{ВП}$ ) в самом общем виде определяется как сумма товарной продукции ( $V_{ТП}$ ) и изменение остатков незавершенного производства:

$$V_{ВП} = V_{ТП} + (O_2 - O_1), \text{ млн. руб.} \quad (2.2)$$



где  $O_1, O_2$  – стоимость остатков полуфабрикатов собственного производства и незавершенного производства на начало и конец календарного периода, соответственно, млн. руб.

Валовая продукция рассчитывается в неизменных (сравнимых) ценах по так называемому заводскому методу, согласно которому в ее объем не включается в целях избежания повторного счета продукция отдельных цехов, предназначенная для последующей ее переработки внутри данного предприятия. Как товарная, так и валовая продукция не обеспечивают объективной и достоверной оценки собственного вклада данного предприятия в результаты его деятельности. Объясняется это тем, что в эти показатели включается стоимость сырьевых и других материальных и энергетических ресурсов, приобретенных предприятием со стороны, удельный вес которой в себестоимости продукции достигает порой 80% и более. При росте стоимости этих ресурсов увеличивается объем как валовой, так и товарной продукции, хотя «вклад» данного предприятия в формирование величины этого объема может и не изменяться.

Для оценки собственного вклада предприятия в результат его деятельности рассчитываются показатели чистой продукции и добавленной стоимости. Объем чистой продукции ( $V_{чп}$ ) – это сумма вновь созданной на данном предприятии стоимости. В ее состав включаются:

- фонд оплаты труда по предприятию в целом ( $\Phi_{от}$ );
- сумма отчислений на социальные нужды ( $O_{нс}$ );
- прибыль предприятия ( $Пб$ ), т.е.:

$$V_{чп} = \Phi_{от} + O_{нс} + Пб, \text{ млн. руб.} \quad (2.3)$$

Сумма добавленной стоимости ( $ДС$ ) по предприятию в целом – часть стоимости товаров, приращенная непосредственно на данном предприятии, и включает в себя:

- фонд оплаты труда по предприятию в целом;
- сумму отчислений на социальные нужды;
- амортизационные отчисления ( $A_o$ );
- прибыль предприятия, т.е.:

$$ДС = \Phi_{от} + O_{нс} + A_o + Пб, \text{ млн. руб.} \quad (2.4)$$

Важнейшим показателем производственной программы является объем реализованной продукции (объем продаж, доход предприятия), оценивающий стоимость продукции (работ, услуг), которая не только завершена производством, но уже продана и поступила в сферу потребления, а деньги за нее поступили на расчетный счет предприятия. Объем дохода предприятия от реализации продукции, работ и услуг ( $V_{рп}$ ) может быть рассчитан по выражению:

$$V_{рп} = \sum_{j=1}^m Q_{рп}^j \times Ц_j \quad (2.5)$$

где  $Q_{рп}^j$  – объем реализации  $j$ -го вида продукции (работ, услуг) в натуральных единицах измерения, н.е.;  $Ц_j$  – цена реализации (оптовая цена предприятия) единицы  $j$ -й продукции (работ, услуг), руб.

Особенно важным показателем деятельности предприятия является сумма полученной им от всех источников прибыли. Прибыль представляет собой выраженный в денежной форме чистый доход предприятия, полученный от всех видов его деятельности и определяемый разницей между его совокупным доходом и совокупными расходами.

Основными источниками образования общей суммы прибыли предприятия являются прибыль от реализации и прибыль от вне реализационных операций. Прибылью реализации (Прп) признается такая прибыль, которая получена от продаж:

- продукции (работ и услуг) собственного производства;
- ценных бумаг, не обращающихся на организованном рынке;
- покупных товаров;
- собственных основных фондов;
- товаров и услуг собственных обслуживающих производств и хозяйств.

В прибыль от вне реализационных, операций (Пвр) включаются:

- дивиденды по акциям, вложенным в другие предприятия;
- доходы по облигациям;
- суммы процентных денег, полученных от числящихся на банковских счетах средств предприятия;
- выручка от реализации излишних материальных ценностей и других активов;
- средства, полученные в виде безвозвратной финансовой помощи;
- другие доходы, не связанные непосредственно с производством и реализацией продукции.

Общая сумма прибыли, полученной из всех этих источников, называется валовой (балансовой) прибылью (Пб), т.е.:

$$Пб = Прп + Пвр, \text{ млн. руб.} \quad (2.6)$$

Основной составной частью балансовой прибыли предприятия является прибыль от реализации произведенной продукции (работ и услуг), удельный вес которой в сумме валовой прибыли составляет 90-95%. Сумма прибыли, полученной от реализации продукции, работ и услуг (Прп) рассчитывается как разность между объемом продаж продукции в оптовых (отпускных) ценах предприятия-изготовителя и полной ее себестоимостью:

$$П_{пр} = V_{пр} - C_{пр} = \sum_{j=1}^m Q_{пр}^j \times Ц_j - \sum_{j=1}^m Q_{пр}^j \times C_j = \sum_{j=1}^m Q_{пр}^j \times (Ц_j - C_j)$$

, млн. руб. (2.7)

где  $S_{пр}$  – полная себестоимость всего реализованного объема продукции (работ, услуг), млн. руб.;  $C_j$  – себестоимость единицы  $j$ -го вида продукции (работ, услуг), руб.

Прибыль – главный побудительный мотив собственников, менеджеров и работников предприятия в его успешной деятельности по производству и реализации продукции и удовлетворения на этой основе рыночного спроса в ней. Это обусловлено теми ролью и значением, которые играет прибыль в условиях рыночной экономики, поскольку:

- во-первых, прибыль обеспечивает собственнику имущества предприятия не только уровень его благосостояния, но и приводит к увеличению стоимости этого имущества в результате капитализации части прибыли;
- во-вторых, менеджеры предприятия, не являющиеся собственниками его имущества, также заинтересованы в получении предприятием прибыли, поскольку она является важнейшим критерием успеха их деятельности по управлению предприятием и, кроме того, уровень оплаты их труда также во многом определяется суммой полученной предприятием прибыли;
- в-третьих, для работающих других категорий рост прибыли предприятия также является стимулирующим их эффективную деятельность фактором, поскольку это обеспечивает получение повышенных сумм по дивидендам тех работников, которые являются держателями акций данного предприятия, помимо этого, высокая прибыльность

предприятия служит основанием для повышения заработной платы и удовлетворения ряда социальных потребностей работающих;

- в-четвертых, прибыль является основным внутренним источником формирования инвестиционных ресурсов предприятия, обеспечивающих его развитие, она повышает конкурентоспособность предприятия и служит основным средством ее расширенного воспроизводства;
- в-пятых, прибыль предприятия служит основным защитным средством, предохраняющим его от банкротства.

Показателями, оценивающими положительный результат производства, могут выступать те, которые характеризуют объем произведенной продукции, обладающей свойствами товара, но еще не перешедшей из сферы производства в сферу потребления. Среди таких объемных показателей, наиболее часто используемых для оценки результата производства в стоимостном выражении, необходимо назвать объем валовой продукции (V<sub>вп</sub>) и объем производства товарной продукции (V<sub>тп</sub>). Кроме того, показателями, оценивающими индивидуальный результат работы предприятия, могут служить: объем полученной на предприятии чистой продукции (V<sub>чп</sub>) или сумма добавленной стоимости (ДС), созданной на данном предприятии.

*Производственная мощность предприятия.* Под производственной мощностью предприятия понимается максимально возможный выпуск продукции в номенклатуре и ассортименте планового года, при полном использовании производственного оборудования с учетом намечаемых мероприятий по внедрению передовой технологии производства и научной организации труда. Производственная мощность определяется в тех же единицах, в каких измеряется объем произведенной продукции. Для измерения производственной мощности используются натуральные и условно-натуральные измерители (тонны, штуки, метры, тысячи условных банок и т.д.).

Широкая номенклатура приводится к одному или нескольким видам однородной продукции. Например, производственная мощность завода шестерен измеряется в количестве шестерен; тракторного завода — в количестве тракторов; угольной шахты — в млн. тонн угля; электростанции — в млн. кВт. час электроэнергии и т.д. В общем виде производственная мощность предприятия (М) может быть определена по формуле:

$$M = \frac{T_э}{t}, \quad (2.8)$$

где T<sub>э</sub> – эффективный фонд времени работы предприятия (цеха);

t – трудоемкость изготовления единицы продукции.

Различают три вида мощности:

- проектную (предусмотренную проектом строительства или реконструкции);
- текущую (фактически достигнутую);
- резервную (для покрытия пиковых нагрузок, от 10 до 15%).

Величина производственной мощности изменяется во времени. Основные статьи баланса производственных мощностей:

- 1) производственная мощность на начало года (входная);
- 2) ввод производственных мощностей;
- 3) выбытие (ликвидация) производственных мощностей.

По данным баланса производственных мощностей определяются:

1. Мощность входная (на начало года) - Мн.г. Входная мощность определяется на начало года по наличному оборудованию.

2. Мощность выходная (на конец года) –  $M_{к.г.}$ . Выходная — на конец планового периода с учетом выбытия и ввода мощности за счет капитального строительства, модернизации оборудования, совершенствования технологии и организации производства.

3. Среднегодовая производственная мощность –  $M_{ср.}$

Выходная мощность определяется по формуле:

$$M_{к.г.} = M_{н.г.} + M_{вв.} - M_{выб.}, \quad (2.9)$$

где  $M_{к.г.}$  – выходная мощность;

$M_{вв.}$  – мощность, вводимая в течение года;

$M_{выб.}$  - мощность, выбывающая в течение года.

Увеличение производственной мощности возможно за счет:

- 1) ввода в действие новых и расширения действующих цехов;
- 2) реконструкции;
- 3) технического перевооружения производства;
- 4) организационно-технических мероприятий, из них:
  - увеличение часов работы оборудования;
  - изменение номенклатуры продукции или уменьшение трудоемкости;
  - использование технологического оборудования на условиях лизинга с возвратом в сроки, установленные лизинговым соглашением.

Выбытие мощности происходит по следующим причинам:

- износ оборудования;
- уменьшение часов работы оборудования;
- изменение номенклатуры или увеличение трудоемкости продукции;
- окончание срока лизинга оборудования.

Среднегодовая мощность предприятия исчисляется по формуле:

$$M_{ср.} = M_{н.г.} + (M_{вв.} * n_1 / 12) - (M_{выб.} * n_2 / 12), \quad (2.10)$$

где  $n_1$  – количество полных месяцев работы вновь введенных мощностей с момента ввода до конца периода;

$n_2$  - количество полных месяцев отсутствия выбывающих мощностей от момента выбытия до конца периода.

Если срок ввода (выбытия) мощности не указан, в расчете используется усредняющий коэффициент 0,35:

$$M_{ср.} = M_{н.г.} + 0,35 * M_{вв.} - 0,35 * M_{выб.} \quad (2.11)$$

Для того, чтобы охарактеризовать использование потенциальных возможностей выпуска продукции, применяется коэффициент использования среднегодовой производственной мощности:

$$K_{зм} = \frac{Q}{M_{ср.}}, \quad (2.12)$$

где  $Q$  – объем произведенной продукции за период.

Для расчета производственной мощности необходимо определить фонд времени работы оборудования. Различают:

1. Календарный фонд времени ( $F_k$ ):

$$\Phi_k = D_k * 24, \quad (2.13)$$

где  $D_k$  – количество календарных дней в году.

2. Режимный (номинальный) фонд времени ( $\Phi_r$ ).

При непрерывном процессе производства календарный фонд равен режимному:  $\Phi_k = \Phi_r$ .

При прерывном процессе производства рассчитывается по формулам:

$$\Phi_r = D_r * T_c * C, \quad (2.14)$$

где,  $D_r$  — количество рабочих дней в году;

$T_c$  — средняя продолжительность одной смены с учетом режима работы предприятия и сокращения рабочего дня в предпраздничные дни;

$C$  — количество смен в сутки.

$$\Phi_r = C * [(D_k - D_{\text{вых}}) * T_{\text{см}} - (Ч_n * D_{\text{пред}})], \quad (2.15)$$

где  $D_k$  — количество календарных дней в году;

$D_{\text{вых}}$  – число выходных и праздничных дней в периоде;

$T_{\text{см}}$  – длительность рабочей смены, ч.;

$Ч_n$  – количество нерабочих часов в предпраздничные дни;

$D_{\text{пред}}$  – количество предпраздничных дней в периоде.

3. Эффективный (плановый, действительный) фонд времени ( $\Phi_{\text{эф}}$ ). Рассчитывается исходя из режимного с учетом остановок на ремонт:

$$\Phi_{\text{эф}} = \Phi_r * (1 - \alpha / 100), \quad (2.16)$$

где  $\alpha$  – процент потерь рабочего времени на выполнение плановых ремонтных операций и межремонтного обслуживания (составляет 2-12%).

Эффективный фонд времени при непрерывном процессе производства равен режимному, если ремонты выполняются в выходные и праздничные дни:  $\Phi_{\text{эф}} = \Phi_r$ .

Производственная мощность зависит от ряда факторов. Важнейшие из них следующие:

- 1) количество установленного оборудования;
- 2) техническая норма производительности ведущего оборудования;
- 3) качественный состав оборудования, уровень физического и морального износа;
- 4) степень и репрессивности техники и технологии производства;
- 5) качество сырья, материалов, своевременность их поставок;
- 6) номенклатура, ассортимент и качество изготавливаемой продукции;
- 7) норматив продолжительности производственного цикла и трудоемкость изготавливаемой продукции (выполняемых услуг);
- 8) уровень специализации предприятия;
- 9) уровень организации производства и труда;
- 10) фонд времени работы оборудования и использования производственных площадей на протяжении года.

Производственная мощность предприятия определяется по мощности ведущих производственных цехов, участков или агрегатов, т.е. по мощности ведущих производств.

Расчет производственной мощности завода ведется по всем его подразделениям в следующей последовательности:

- по агрегатам и группам технологического оборудования;
- по производственным участкам;
- по основным цехам и заводу в целом.

К ведущим относятся цеха, участки, агрегаты, в которых выполняются основные наиболее трудоемкие технологические процессы и операции по изготовлению изделий или полуфабрикатов. Перечень ведущих цехов, участков и агрегатов в основном производстве, а также оптимальные уровни загрузки публикуются в отраслевых рекомендациях по расчету производственной мощности.

Для расчета производственной мощности необходимо иметь следующие исходные данные:

- плановый фонд рабочего времени одного станка;
- количество машин;
- производительность оборудования;
- трудоемкость производственной программы;
- достигнутый процент выполнения норм выработки.

Существует несколько методов расчета производственной мощности.

1. Расчет производственной мощности цеха (участка), оснащенного однотипным оборудованием. Этот метод применяется для расчета мощности участка (цеха), выпускающего одинаковую продукцию или перерабатывающего одинаковое сырье на агрегатах станочного типа.

Возможны 2 варианта расчета.

1) по трудоемкости продукции:

$$M = \frac{\Phi_{эф} * N}{t_{шт}}, \quad (2.17)$$

где М – производственная мощность цеха (участка);

N - количество единиц оборудования, выполняющих данную операцию;

tшт - технически расчетная норма времени на обработку (изготовление) единицы изделия;

2) по производительности оборудования:

$$M = \Phi_{эф} * N * Поб, \quad (2.18)$$

где Поб - производительность оборудования (норма выработки на 1 станко-час).

2. Расчет производственной мощности при аппаратном производстве. Применяется в химической, горнорудной промышленности (там, где используются аппараты периодического действия):

$$M = \Phi_{эф} * Нп, \quad (2.19)$$

где Нп - норма производительности аппарата в час.

3. Расчет производственной мощности по пропускной способности производственных площадей. Используется в литейном, формовочном, мебельном производстве (там, где выпуск продукции напрямую зависит от наличных производственных площадей и их использования):

$$M = \frac{S}{H} * \frac{\Phi_{эф}}{t_{шт}}, \quad (2.20)$$

где S – полезная производственная площадь цеха, кв. м.;

H – норма производственной площади на одно рабочее место (одно изделие), кв. м.;

Фэф - эффективный фонд времени использования площади, ч.;

tшт - технически расчетная норма времени на изготовление единицы изделия, ч.

В расчет производственной мощности предприятия включается все оборудование, закрепленное за основными производственными цехами, за исключением резервного.

### **Тема 10. Основные направления и методы оперативно-производственного планирования**

*Содержание и задачи оперативно-производственного планирования.* Для любого предприятия огромное значение имеет ритмичная работа, в процессе которой на каждом рабочем месте и участке производства, в каждом производственном подразделении будет выполняться в данную единицу времени строго определенное количество продукции. Такая работа, как правило, весьма эффективна, рациональна и обладает признаком высокой культуры производства. Однако, как свидетельствует производственный опыт, добиться строго определенного и заранее рассчитанного ритма производства порой очень сложно. Для этого нужно обеспечить полную согласованность действий всех структурных подразделений во времени, обеспечить их производственную пропорциональность, постоянно отслеживать возможные сбои согласованного ритма производства и вводить поправки в его ход, если где-то на каком-то участке установленный ритм будет нарушен. Отклонения ритма от запланированного могут приводить к огромным экономическим потерям на предприятии: к простоям цехов и участков, к дополнительным затратам на восстановление нормального хода производства. Чтобы этого не происходило, каждая служба должна согласовывать действия со всеми подразделениями предприятия. Достигается такая согласованность в процессе выполнения особой управленческой функции, которая называется оперативно-производственное планирование.

Оперативно-производственное планирование представляет собой завершающий этап внутрипроизводственного планирования. Оно органически связано с технико-экономическим планированием, являясь его продолжением, осуществляемым в ходе выполнения годового плана. Оперативное планирование призвано обеспечить своевременное и качественное выполнение годовых заданий, предусмотренных планами социально-экономического развития предприятия или фирмы.

Под оперативным планированием понимается осуществление текущей деятельности планово-экономических служб в течение короткого периода, например, разработка годовой производственной программы, составление квартальных бюджетов предприятия, контроль и корректировка полученных результатов и т. п.

Оперативное планирование производства заключается в разработке важнейших объемных и календарных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Всякий процесс оперативного планирования предусматривает выполнение экономистами-менеджерами таких этапов деятельности, как выбор стратегии развития предприятия, обоснование формы организации производства, определение логистической схемы движения материальных потоков, разработка основных календарно-плановых нормативов, оперативное планирование работы производственных подразделений, организационная подготовка производства, непосредственная организация оперативной работы, текущий контроль и регулирование хода производства.

Главная задача оперативно-производственного планирования состоит в обеспечении на предприятии слаженного и ритмичного хода всех производственных процессов, в организации слаженной работы всех подразделений предприятия (объединения) для обеспечения равномерного, ритмичного выпуска продукции в установленных объемах и номенклатуре при полном и рациональном использовании имеющихся экономических и производственных ресурсов с целью наибольшего удовлетворения основных потребностей рынка, и максимизации получаемой прибыли.

В процессе оперативно-производственного планирования:

- разрабатывается план выпуска продукции предприятием по месяцам года;
- выполняются объемные расчёты загрузки оборудования и площадей;

- выбираются календарно-плановые нормативы;
- разрабатываются оперативно-календарные планы выпуска и графики производства узлов, деталей цехами, участками по месяцам, неделям, суткам, сменам (а иногда и часовым графикам);
- организуется сменно-суточное планирование.

Оперативное планирование производства играет главную роль в обеспечении своевременного выпуска и поставки продукции потребителям на основе рационального использования ограниченных экономических ресурсов в текущем периоде времени. Дальнейшее развитие оперативного планирования на отечественных предприятиях будет способствовать решению следующих организационно-экономических задач:

- достижение согласованной работы всех звеньев производства на основе единой рыночной цели, предусматривающей равномерный выпуск и сбыт товаров;
- совершенствование всей системы внутрифирменного планирования за счет повышения надежности календарно-плановых расчетов и снижения трудоемкости;
- повышение гибкости и оперативности внутрихозяйственного планирования на основе более полного учета требований потребителей и последующей корректировки годовых планов;
- обеспечение непрерывности в процессе производственного планирования и достижение более тесного взаимодействия стратегических, тактических и оперативных планов;
- создание на каждом предприятии системы оперативного планирования производства, соответствующей современным требованиям рынка и уровню развития конкретного предприятия.

*Методы разработки оперативных планов производства.* В оперативном планировании производства, в зависимости от разрабатываемых показателей, применяются такие основные методы, как объемный, календарный, а также их разновидности: объемно-календарный и объемно-динамический.

Объемный метод предназначен для распределения годовых объемов производства и продажи продукции предприятия по отдельным подразделениям и более коротким временным интервалам – квартал, месяц, декада, неделя, день и час. Этот метод предусматривает не только распределение работ, но и оптимизацию использования производственных фондов и, в первую очередь, технологического оборудования и сборочных площадей за планируемый интервал времени. С его помощью формируются месячные производственные программы основных цехов и планируются сроки выпуска продукции или выполнения заказа во всех выпускающих подразделениях предприятия.

Календарный метод применяется для планирования конкретных временных сроков запуска и выпуска продукции, нормативов длительности производственного цикла и опережений производства отдельных работ относительно выпуска готовых изделий, предназначенных для реализации. Данный метод основывается на использовании прогрессивных норм времени для расчета производственных циклов изготовления отдельных деталей, планируемых комплектов продукции и выполнения сборочных процессов. В свою очередь, производственный цикл основного изделия служит нормативной базой для формирования проектов месячных производственных программ остальным выпускающим цехам и участкам предприятия.

Объемно-календарный метод позволяет планировать одновременно сроки и объемы выполняемых на предприятии работ в целом на весь предусмотренный период времени – год, квартал, месяц и т.д. С его помощью рассчитываются продолжительность производственного цикла выпуска и поставки продукции на рынок, а также показатели загрузки технологического оборудования и сборочных станков в каждом подразделении предприятия. Этот метод можно использовать для разработки месячных производственных программ как выпускающих, так и не выпускающих цехов и участков.

Объемно-динамический метод предусматривает тесное взаимодействие таких планово-расчетных показателей, как сроки, объемы и динамика производства продукции, товаров и



услуг. В условиях рынка этот метод позволяет наиболее полно учитывать объемы спроса и производственные возможности предприятия и создает планово-организационные основы оптимального использования наличных ресурсов на каждом предприятии. Он предполагает построение планов-графиков выполнения заказов потребителей и загрузки производственных участков и выпускающих цехов. В соответствии с рассмотренными методами, необходимо различать виды оперативного планирования производства: календарное, объемное и смешанное.

*Виды оперативного планирования.* На промышленных предприятиях принято различать несколько видов оперативного планирования. В зависимости от содержания и сроков действия, оперативное планирование подразделяется на два вида: календарное и текущее. Эти виды оперативного планирования производятся экономистами-менеджерами и специалистами плановых и производственных отделов и цехов предприятия.

Оперативно-календарное планирование – это детализация годового плана производства продукции предприятия по срокам запуска-выпуска и срокам выполнения каждого вида продукции, распределение годовых плановых заданий по производственным подразделениям, а также своевременное доведение этих показателей до каждого основного цеха, а внутри его – до каждого производственного участка и рабочего места, до конкретных исполнителей работ. С его помощью разрабатываются сменно-суточные задания, и согласуется последовательность выполнения работ отдельными исполнителями.

Исходными данными для разработки календарных панов служат:

- годовые объемы выпуска продукции;
- трудоемкость выполняемых работ;
- сроки поставки товаров на рынок и другие показатели социально-экономических планов предприятия.

Текущее планирование неразрывно связано с оперативным контролем и регулированием хода производственных процессов, а также ходом выпуска продукции и расходования различных ресурсов.

В зависимости от сферы применения (или по месту его выполнения), оперативное планирование на большинстве предприятий различных отраслей подразделяется на межцеховое и внутрицеховое. Межцеховое планирование обеспечивает разработку, регулирование и контроль выполнения планов производства и продажи продукции всеми цехами предприятия, а также координирует работу основных и вспомогательных цехов, проектно-технологических, планово-экономических и других функциональных служб. Межцеховое планирование должно обеспечивать слаженную ритмичную работу основных цехов, их бесперебойное снабжение и обслуживание вспомогательными цехами и службами. Исходными данными межцехового планирования являются сводный план реализации продукции и портфель заказов.

В ходе межцехового планирования осуществляется:

- выбор календарно-плановых нормативов;
- взаимная увязка содержания и сроков календарных графиков работы цехов основного и вспомогательного производств и обслуживающих служб;
- составление и выдача основным цехам квартальных и месячных календарных планов производства продукции.

На предприятиях, как правило, производственные программы разрабатываются и выдаются цехам плановыми службами на очередной год с квартальной и месячной разбивкой.

Внутрицеховое планирование направлено на ритмичное выполнение участками и их рабочими местами заданной месячной программы. Содержанием внутрицехового планирования является разработка оперативных планов и составление текущих графиков работы производственных участков, поточных линий и отдельных рабочих мест на основе годовых планов производства и продажи продукции основных цехов предприятия.

*Системы оперативно-календарного планирования.* Многообразие особенностей производства вызывает необходимость создания различных систем оперативно-календарного планирования (ОКП). В современном производстве широко распространены различные системы оперативного планирования, определяемые как внутрифирменными факторами, так и внешними рыночными условиями.

Под системой оперативного планирования производства принято понимать совокупность различных методик и технологий плановой работы, характеризующихся:

- степенью централизации плановой работы,
- объектом регулирования,
- составом календарно-плановых нормативов,
- порядком учета и движения продукции,
- планово-учетной единицей,
- дифференциацией плановых процессов,
- составом, порядком оформления и движения плановой и учетной документации с целью достижения запланированных рыночных результатов при минимальных затратах экономических ресурсов и рабочего времени.

К основным характеристикам любой системы оперативного планирования относятся:

- методы комплектования календарных заданий подразделениям предприятия;
- порядок согласования и взаимоувязки работы цехов и участков;
- выбранная планово-учетная единица;
- продолжительность планового периода;
- способы и приемы расчета плановых показателей;
- состав сопровождающей документации и др.

Выбор той или иной системы оперативного планирования в условиях рынка определяется:

- объемом спроса на продукцию и услуги;
- типом, масштабом и объемом производства;
- номенклатурой и техническими характеристиками изделий;
- степенью унификации и применяемости деталей и сборочных единиц;
- затратами и результатами планирования;
- производственной структурой предприятия, цеха и участка.
- организационной структурой предприятия;
- и другими факторами.

Наибольшую известность в настоящее время имеют подетальная, позаказная и покомплектная системы оперативного планирования и их разновидности, применяемые на многих крупных отечественных предприятиях и в зарубежных фирмах, а также в малом и среднем предпринимательстве.

В основе подетальной системы лежит точное планирование такта и ритма работы поточных линий и производственных участков, правильное определение нормальных технологических, транспортных, страховых, межоперационных и цикловых заделов и постоянное их поддержание в процессе производства на строгом расчетном уровне. Применение этой системы требует разработки сложных календарно-оперативных планов, содержащих показатели объема выпуска и маршрут движения деталей каждого наименования по всем производственным стадиям и технологическим операциям. Поэтому подетальное планирование целесообразно применять при ограниченной и устойчивой номенклатуре выпускаемой продукции, что имеет место в условиях крупносерийного и массового или малопродуктового производства.

Подетальная система планирования предназначена для условий высокоорганизованного и стабильного производства. По этой системе планируется и регулируется ход выполнения работ, технологических операций и производственных процессов по каждой детали на определенный плановый период – час, смену, день, неделю и т.д.

Показная система оперативного планирования применяется в основном в единичном и мелкосерийном производстве с его разнообразной номенклатурой и небольшим объемом выпускаемой продукции и производственных услуг. В этом случае объектом планирования, или основной планово-учетной единицей, является отдельный производственный заказ, включающий несколько однотипных работ конкретного потребителя-заказчика. Данная система планирования основана на расчетах длительности производственных циклов и нормативов опережений, с помощью которых устанавливаются требуемые заказчиком или рынком сроки выполнения как отдельных процессов или работ, так и всего заказа в целом.

Покомлектная система применяется, главным образом, в серийном производстве. В качестве основной планово-учетной единицы используются различные детали, входящие в сборочный узел или общий комплект товаров, сгруппированных по определенным признакам. При комплектной системе планирования календарные задания производственным подразделениям разрабатываются не по деталям отдельного наименования, а по укрупненным группам или комплектам деталей на узел, машину, заказ или определенный объем работ и услуг. Эта система способствует сокращению трудоемкости как планово-расчетных работ, так и организационно-управленческой деятельности персонала линейных и функциональных служб предприятия. При данной системе значительно повышается гибкость оперативного планирования, текущего контроля и регулирования хода производства, что в условиях рыночной неопределенности служит для предприятий важным средством стабилизации производства.

Кроме этих систем оперативного планирования на предприятиях применяются их различные разновидности.

В массовом производстве чаще всего используются:

- партионно-периодическая система;
- система планирования по ритму запуска (выпуска).

При партионно-периодической системе в соответствии и с требованиями сборки устанавливается определенная периодичность изготовления партий деталей и сборочных единиц, которая с учетом регулярного режима их комплектования и потребления превращается в стандартное календарное расписание работы участка и цеха.

При системе планирования по ритму запуска (выпуска) осуществляется выравнивание производительностей всех производственных звеньев участка. Планово-учетными единицами являются изделие, сборочная единица, деталь.

Планирование по такту выпуска изделий предусматривает выравнивание продолжительности технологических операций на всех стадиях общего производственного процесса в соответствии с единым расчетным временем выполнения взаимосвязанных работ. Такт в данном случае служит важнейшим планово-экономическим регулятором хода производства на рабочих местах.

В серийном производстве используются:

- система планирования по цикловым комплектам (комплектно-групповая система);
- система планирования по комплектовочным номерам;
- система планирования по опережениям;
- система планирования по заделам.

При планировании по цикловым комплектам детали объединяются в группы (комплекты) в зависимости от общности периодичности их изготовления, длительности производственного цикла и маршрута движения. Следовательно, планово-учетной единицей является цикловой (групповой) комплект деталей. Для каждой группы деталей устанавливается дифференцированный срок подачи на сборку. Использование циклового комплекта позволяет сократить пролеживание деталей и, следовательно, объем незавершенного производства, а также номенклатурный номер производственной программы. Эта система применяется, когда:

- выпуск изделий значителен и их изготовление может быть распределено на несколько месяцев в годовом плане;
- сборка сравнительно длинна (более одного месяца) и трудоемка, что вызывает необходимость в дифференцировании сроков подачи деталей.

Система планирования по комплектовочным номерам (машинокомплектная) характеризуется тем, что изготовление деталей и сборочных единиц для данной машины каждым последующим цехом начинается лишь после поставки предыдущим цехом всех входящих в нее деталей и сборочных единиц. Планово-учетной единицей является комплект деталей, сборочных единиц. Всем сборочным единицам, подлежащим укомплектованию деталями каждого цеха в течение планируемого периода времени, присваиваются порядковые номера. Последний номер присваивается готовым изделиям каждого наименования, которые должны быть выпущены в плановом порядке. При этой системе планирования сроки одновременного запуска и выпуска всего комплекта деталей, как правило, не могут быть соблюдены, что объясняется требованиями равномерной загрузки оборудования. Большинство деталей комплекта выпускается раньше общего срока их готовности, т.е. пролеживает между цехами в ожидании следующей стадии производства. Это ограничивает возможности применения машинокомплектной системы. Она используется в серийном производстве, когда число деталей, входящих в машинокомплект, невелико.

При системе планирования по опережениям для каждой партии (серии) изделий, изготавливаемых в предыдущем звене, устанавливается опережение по запуску и выпуску по сравнению с последующим звеном производства. Под опережением понимается календарный период времени, на который каждая предыдущая часть или стадия производственного процесса должна опережать последующую с целью ее окончания в запланированный срок по отношению к завершающей стадии обработки или сборки деталей. Планирование по опережениям характеризуется распределением и группировкой деталей и работ по срокам выпуска и организацией их своевременного изготовления и передачи на соответствующие стадии производства в зависимости от расчетных опережений времени.

Планово-учетной единицей является комплект (серия) одноименных изделий, а может быть и отдельная деталь или сборочная единица продукции. Эта система является наиболее универсальной и распространенной в производстве.

Система планирования по заделам основана на создании нормативного не снижающегося задела по каждой детали и сборочной единице, уровень которого определяется нормативным опережением. Расчет нормативных заделов и опережений производится на основе планов-графиков работы участков, длительностей производственных циклов и суточной потребности в деталях данного наименования. После создания заделов в соответствии с нормативами устанавливают всем цехам плановые задания в условных комплектах без дифференцирования по календарным опережениям. Разность между фактическим и нормативным заделами по детали на определенную дату представляет собой число деталей, предназначенных для комплектации. Результат деления этой разности на число деталей, составляющих один условный комплект, определяет число изделий, обеспеченных данной деталью.

Планирование по заделам предполагает поддержание на требуемом расчетном уровне запаса заготовок, полуфабрикатов и комплектующих, предназначенных для дальнейшей обработки и сборки на каждой стадии производства. Для обеспечения ритмичной работы взаимосвязанных производственных участков и поточных линий определяются нормальные размеры производственных заделов, представляющих собой соответствующий запас заготовок. По назначению заделы бывают технологические, транспортные, страховые, межоперационные или межцикловые. Размер задела может быть установлен в деталях или днях. Общий нормальный задел обычно принимается равным сумме всех слагаемых запасов заготовок и деталей.

Планово-учетной единицей системы планирования по заделам является условный комплект, изготовление которого обеспечивает выпуск продукции в заданном объеме на сутки, пятидневку.

В единичном и мелкосерийном производстве используются:

- позаказная система планирования;
- комплектно-сборочная система планирования.

При позаказной системе планирования для каждого заказа (с учетом срока его выполнения) строится сквозной календарный график технической подготовки производства и выполнения заказа, который согласуется с графиком подготовки и производства других заказов. Планово-учетной единицей для сборочных цехов является заказ, для обрабатывающих и заготовительных цехов – комплект деталей на заказ. При этой системе планирования происходит длительное пролеживание деталей и сборочных единиц.

При комплектно-сборочной системе планирования подача деталей на сборку осуществляется в несколько очередей в виде сборочных комплектов. Для каждой очереди устанавливается состав сборочных комплектов, из которых собирается изделие. Срок подачи сборочных комплектов определяется календарным опережением начала данной очереди сборки по отношению к сроку выпуска изделий. Планово-учетной единицей является комплект деталей на сборочную единицу.

Для унифицированных и нормализованных деталей, которые регулярно потребляются на сборке, используют систему планирования «на склад». Целью является поддержание запасов деталей на складе, гарантирующее бесперебойное снабжение сборочного цеха посредством своевременного запуска партий деталей в производство. Среднедневная потребность сборочного цеха в этих деталях устанавливается исходя из годовой потребности в данной детали. Планирование на склад, или на рынок, осуществляется при выпуске продукции и ее поставке на продажу в значительных объемах при невысокой трудоемкости и небольшом числе технологических операций. При этой системе планово-производственный отдел определяет необходимое количество готовых деталей, которые должны постоянно находиться на промежуточной или конечной стадиях производства и продажи продукции.

Одновременно с установлением планово-учетной единицы осуществляется и выбор планово-учетного периода. Под планово-учетным периодом понимается кратный месяцу отрезок времени, по истечении которого цех или участок должны отчитаться о выполнении планов по запланированной ему на этот период номенклатуре продукции. Продолжительность принятого планово-учетного периода определяет степень дифференциации сроков запуска и выпуска продукции в цехе или на участке и обуславливает масштаб укрупнения объемных расчетов загрузки групп рабочих мест при построении оперативно-календарных планов.

Плановым периодом называется промежуток времени, в течение которого экономически целесообразно и технически возможно строить оперативно-календарные планы работы цехов и участков. Назначение планового периода состоит в то, что создать благоприятные условия для действительно управления технико-экономическими показателями работы цеха, участка, выполнения своевременной оперативной подготовки производства, и, наконец, для регламентирования частоты построения календарных планов работы цехов и участков.

При выборе планово-учетного периода необходимо, чтобы его продолжительность была равно или кратна продолжительности месяца, а приведенные затраты, связанные с построением и регулированием календарных планов работы цехов и участков были минимальными. При определении планового периода целесообразно, чтобы его продолжительность была одинаковой для всех подразделений и служб объединения и равной или кратной продолжительности года, а также обеспечивала реализацию

минимальных приведенных затрат на разработку календарных планов работы цехов и участков по этим планам.

*Методы организации работ по планированию.* Распространенными методами организации работ по планированию являются сетевые методы, построение оперограмм и ленточных графиков. Сетевое планирование и управление (СПУ)— это графоаналитический метод управления процессами. Сетевой график — полная графическая модель комплекса работ, направленных на выполнение единого задания, в которой определяются логические взаимосвязи и последовательность работ. Основными элементами сетевого графика являются работа (изображается стрелкой) и событие (изображается кружком). Термин "работа" используется в сетевом графике в широком смысле слова и имеет следующие значения:

- 1) действительная работа - производственный процесс, требующий затрат времени и ресурсов (например, проектирование рабочих чертежей, изготовление деталей и т.д.);
  - 2) ожидание - процесс, требующий затрат времени, но не требующий затрат ресурсов (процессы старения металла, охлаждения деталей после термообработки и т.д.);
  - 3) зависимость (фиктивная работа) - условный элемент, который вводится для отражения взаимосвязи между работами. Зависимость не требует ни затрат времени, ни ресурсов.
- Действительная работа и ожидание изображаются в сети сплошными стрелками, а зависимость – пунктирными.

Термин "событие" обозначает факт свершения одной или нескольких работ, без чего невозможно начало последующих. События изображаются на графике кружками или другими геометрическими фигурами. Событие в отличие от работы не является процессом, оно не имеет длительности, так как совершается мгновенно и не сопровождается затратами времени и ресурсов. Фрагмент укрупненного комплекса работ по планированию приведен на рис.2.7.

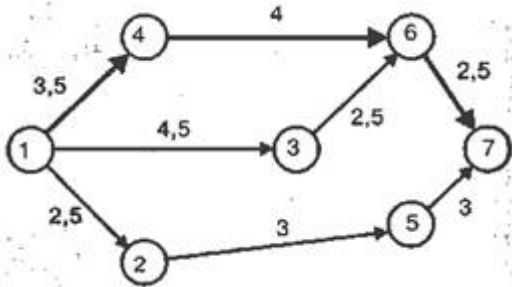


Рис.2.7 Фрагмент укрупненного комплекса работ по планированию:

события (1 — получено задание на планирование с финансированием; 2 — выполнен анализ методических документов по планированию, моделированию, оптимизации; 3 — уточнены нормативы конкурентоспособности планируемого объекта; 4 — выполнен прогноз основных параметров плана; 5 — выполнены работы по моделированию некоторых параметров плана; 6 — выполнено экономическое обоснование плана; 7 — разработан проект плана; работы (1-2 — анализ методических документов по планированию и другим смежным вопросам, продолжительностью 2,5 мес; 1-3 — уточнение нормативов конкурентоспособности планируемого объекта по результатам маркетинговых исследований, 4,5 мес; 1-4 — прогнозирование важнейших параметров плана, 3,5 мес; 2-5 — моделирование, 3 мес; 3-6 — анализ параметров плана, 2,5 мес; 4-6 — экономическое обоснование плана, 4 мес; 5-7 — согласование проекта плана, 3 мес; 6-7 — согласование проекта плана, 2,5 мес.

Проведем краткий анализ сетевого графика. Критическим (наиболее продолжительным) является путь 1-4-6-7 продолжительностью 10 мес ( $3,5 + 4 + 2,5$ ). Путь 1-3-6-7 имеет продолжительность 9,5 мес. ( $4,5 + 2,5 + 2,5$ ), путь 1-2-5-7 имеет продолжительность 8,5 мес ( $2,5 + 3 + 3$ ). Срыв любого события на критическом пути (на рисунке обведен жирной линией) ведет к срыву всего комплекса работ. Остальные пути имеют некоторый резерв времени, например, путь 1-3-6-7 имеет резерв 0,5 мес (5%), путь 1-2-5-7 — в 1,5 мес (15%). Напряженность последнего пути равна 0,85, что означает допустимость задержки событий 2 и 5 в сумме не более чем на 1,5 мес. Таким образом, сетевые модели позволяют наглядно установить взаимосвязи событий и оптимизировать комплекс работ.

Сетевой график имеет ряд преимуществ, в частности: на нем широко просматриваются взаимосвязи между работами; в график легко вводятся ранее не предусмотренные работы; на графике может быть легко выявлена технологическая последовательность работ, которая определяет конечные сроки всей разработки - критический путь; по сетевому графику можно определять резервы времени работ, не лежащих на критическом пути, что позволяет наиболее рационально перераспределять наличные людские, материальные и финансовые ресурсы; этот график дает возможность оптимизировать план предстоящих работ. Для увязки работ и исполнителей рекомендуется строить оперограммы по следующей форме, рис.2.8.

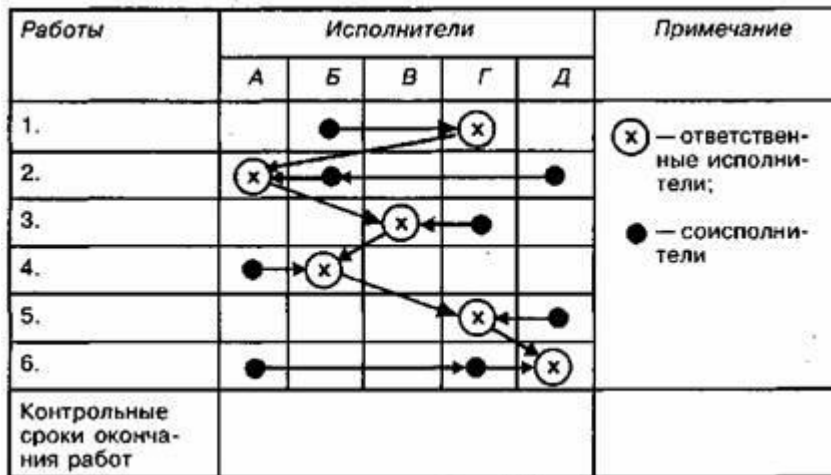


Рис.2.8 Оперограмма организации выполнения работ

На рисунке показано, что за работу ответственным является исполнитель Г, а Б является соисполнителем. По работе 2 ответственным исполнителем является А, а остальные — соисполнители и т. д. Применение оперограмм позволяет обеспечить наглядность взаимосвязей работ и исполнителей. При планировании сроков выполнения работ следует идти от конечного срока к начальному, текущему моменту. Для стыковки работ, их исполнителей и сроков выполнения применяются также ленточные графики, форма которых представлена на рис.2.9.



Рис.2.9 Ленточный график контроля выполнения комплекса работ

В чем преимущества и недостатки оперограмм и ленточных графиков? Оперограммы позволяют представить в графической форме организацию выполнения работ, состыкованную по видам работ, ответственным исполнителям и исполнителям.

На оперограмме четко видно, что, например, за качество и сроки выполнения работы отвечает ответственный исполнитель Г, ему помогает исполнитель Б. Кроме того, исполнитель А участвует в трех работах: работе 2 как ответственный исполнитель, а в работах 4 и 6 как соисполнитель. Вместе с тем оперограммы не позволяют наглядно видеть стыковку работ во времени, степень параллельности их выполнения. Этот недостаток исключается в ленточном графике. Поэтому на практике пользуются всеми тремя методами организации и контроля выполнения комплекса работ: сетевые модели — для оптимизации сроков и затрат ресурсов; оперограммы — для стыковки работ с ответственными исполнителями и соисполнителями; ленточные графики — для стыковки работ, исполнителей и сроков выполнения работ.

### РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

Техническая подготовка производства – это совокупность процессов научного, технического и организационно-экономического характера, направленных на разработку и освоение новых видов продукции, осуществляемых от начала научных исследований до внедрения изделия в эксплуатацию.

В условиях конкуренции товарная политика предприятия должна быть направлена на перспективу. При этом следует учитывать, что любой товар со временем уходит с рынка и необходимо заблаговременно готовиться к выпуску нового. Любой товар проходит свой жизненный цикл от зарождения (появление товара на рынке) до прекращения (выпуска последнего образца товара). Можно выделить следующие основные стадии жизненного цикла товара, рис. 3.1.

1. Зарождение,
2. Ускоренный рост,
3. Замедление роста,
4. Зрелость (насыщение),
5. Спад (затухание).

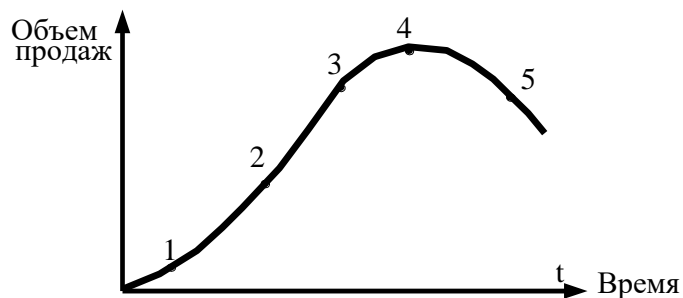


Рис. 3.1. Обычный график жизненного цикла товара во времени



При сопоставлении с жизненным циклом продукта различают три типа технологии:

- стабильная (технология практически не меняется в течение жизненного цикла продукта);
- плодотворная (технология «порождает» все новые и новые продукты и, следовательно, существует в нескольких жизненных циклах взаимозаменяющих продуктов);
- изменчивая (меняется в течение жизненного цикла продукта).

В зависимости от типа технологии в разных фазах жизненного цикла продукта определяются критические сферы управления предприятием (фирмой), а также меняется роль сферы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). Это иллюстрировано табл. 3.1.

Техническая подготовка производства осуществляется в целях эффективного освоения выпуска нового изделия, внедрения новых машин и оборудования, новых технологических приемов организации производства. В задачу технической подготовки производства входит создание технических, организационных и экономических условий, полностью гарантирующих перевод производственного процесса на более высокий технический и технологический уровень на основе достижений науки и техники.

Техническая подготовка производства включает:

- выполнение прикладных исследований;
- проектирование новой продукции и модернизацию ранее выпускавшейся;
- разработку технологического процесса изготовления продукции;
- приобретение специального оборудования, инструментов и оснастки со стороны;
- материально-техническое обеспечение производства;
- подготовку и повышение квалификации кадров;
- разработку технических норм и нормативов;
- организацию информационного обеспечения.

Таблица 3.1 Роль сфер управления предприятием (фирмой) при различных типах технологии

Фазы жизненного цикла Тип технологии функции		1	2	3	4	5
		Стабильная	Критическая	Общее управление	Производство	Маркетинг
Роль НИОКР	Разработка. Освоение производства		Совершенствование технологий	Разработка новой продукции	Внедрение новой продукции	Внедрение новой продукции
Плодотворная	Критическая	← ————— Общее управление ————— →				
	Роль НИОКР	Внедрение новой продукции	Совершенствование технологий: разработка новой продукции	Внедрение новой продукции	Внедрение новой продукции	Внедрение новой продукции
Изменчивая	Критическая	← ————— Общее управление ————— →				
	Роль НИОКР	Внедрение новой продукции	Совершенствование технологий: разработка новой продукции	Внедрение новой продукции	Внедрение новой продукции	Внедрение новой продукции

Типовой состав работ по технической подготовке производства на предприятии включает следующие этапы.

1. Научно-исследовательские работы. Они проводятся с целью выяснения возможностей, принципов и методов создания новой продукции или модернизации старой.
2. Конструкторская подготовка производства. На этом этапе создается новая или совершенствуется изготавливаемая продукция.
3. Технологическая подготовка производства. На этом этапе проводится совокупность работ по обеспечению технологической готовности к выпуску новой или к усовершенствованию старой продукции.
4. Организационно-плановая подготовка производства. На этом этапе проводится адаптация производственной и организационной структур к условиям изготовления новых или модернизации старых изделий.

### **Тема 11. Научно-исследовательские работы и конструкторская подготовка производства**

Соответствующие научно-исследовательские работы (НИР) проводятся по результатам конкретных маркетинговых исследований относительно того или иного вида (типа) изделий. НИР, как правило, ведутся на крупных предприятиях, в структуру которых входит научно - исследовательская часть (НИЧ). Задачей НИР является реализация системы СОНТ – системы освоения новой техники. На стадии НИР разрабатываются обосновывающие материалы, проводятся расчеты, исследования и испытания изделий. Понятие цикл "НИР — производство" подразумевает тесную взаимосвязь научных исследований с их промышленным освоением. По характеру конечного результата НИР делятся на:

- фундаментальные исследования (ФИ);
- поисковые исследования (ПИ);
- прикладные исследования (ПриИ);
- разработки.

Фундаментальные исследования формируют основу научного потенциала знаний об изучаемом объекте, расширяют и углубляют уровень представления. Они либо чисто теоретические, либо опираются на сложнейшие и очень точные эксперименты. Поисковые исследования имеют целенаправленный характер и проводятся, когда имеющихся научных и технических знаний и решений недостаточно для проведения необходимых разработок. Поисковые исследования (ПИ) направлены, как правило, на изыскание наиболее целесообразных путей практического использования результатов фундаментальных исследований в народном хозяйстве. Проводятся ПИ в случаях, когда на основании анализ готовых научных и технических решений становятся очевидными, что этих решений недостаточно для выполнения разработок. Прикладные исследования сводятся к решению конкретных задач по созданию продуктов и материалов с определенными свойствами, объектов новой техники или новых технологических процессов. Они требуют проведения большого объема экспериментов, анализа всех путей, которые могут оказаться целесообразными для достижения поставленной цели, и выбора наиболее рациональных из них. Разработки – переходная стадия от научных исследований к технической подготовке производства. Разработка может быть научно-исследовательской (НИР) и опытно- промышленной (ОПР). ОПР предусматривают доведения результатов НИР до условий промышленного освоения и включают в необходимом объеме выполнение проектной и рабочей документации, опытную проверку и доработку объекта в соответствии с требованиями производства и эксплуатации. Рассматриваемые виды разработок в их совокупности составляют единый процесс внедрения достижений науки в производство.

Научно-исследовательские разработки включают этапы: 1) разработки ТЗ; 2) выбора направления исследования; 3) теоретических и экспериментальных исследований; 4) оформления результатов; 5) приемка.

*Эффективность научных исследований.* Результатом НИР является достижение научного, научно-технического, экономического и социального эффектов. Научный эффект характеризуется получением новых научных знаний и отражает прирост информации, предназначенной для "внутринаучного" потребления. Научно-технический эффект характеризует возможность использования результатов выполняемых исследований в других НИР и ОКР и обеспечивает получение информации, необходимой для создания новой продукции.

Эффективность фундаментальных и большей части поисковых НИ оценивают при помощи научно-технических показателей:

- патентоспособности законченных исследований;
- научно-техническому уровню (НТУ) разработок;
- числу публикаций, монографий, докладов, подготовленных диссертаций и т.п.

По итогам проведения научно-исследовательских работ определяют полученный полезный эффект, который может быть четырех видов.

1. Научно-технический эффект характеризует научно-техническую полезность объекта разработки и выражается показателями:

- а) научными: количество накопленной информации, признание работы, повышение квалификации кадров;
- б) конструкторско-технологическими: материалоемкость; энергоемкость; степень унификации и стандартизации; безотказность и долговечность и др.

2. Организационно-производственный эффект – влияние внедрения результатов НИР на производственные показатели: трудоемкость, производительность труда, экономию фондов зарплаты, численность работающих, длительность цикла и исследований и подготовки, производственный цикл, использование оборудования, уровень ритмичности, уровень механизации и автоматизации труда, использование рабочего времени и др.

3. Социальный эффект – выражается рядом качественных признаков: ликвидацией тяжелого физического труда, улучшением техники безопасности и др.

4. Экономический эффект – экономия, достигаемая внедрением результатов НИР.

В рамках проведения научно-исследовательских работ необходимо организовать рационализаторскую и изобретательскую работу. Открытием называется установление неизвестных ранее объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира. Открытие должно быть экспериментально подтверждено.

Изобретением признается новое и обладающее существенными отличиями техническое решение задачи в любой области экономики, социально-культурной сферы или обороны страны, дающее положительный эффект. Изобретение может быть основным, имеющим возможность быть примененным самостоятельно; дополнительным, представляющим собой усовершенствование основного изобретения, без которого оно не может быть использовано; комбинационным, сочетающим уже известные средства, однако обеспечивающим совершенно новый практический результат; переносным, устанавливающим возможность использования известного изобретения в новой области; пионерским, совершенно оригинальным изобретением, не имеющим в мировой практике сходных прототипов.

Объектом изобретения могут быть новое устройство, способ применения, вещество или их применение по новому назначению. Не могут считаться объектами изобретения технические проекты, методы и системы организации и управления, методы обучения и другие предложения, касающиеся лишь внешнего вида, и другие предложения нетехнического характера. Кроме того, надо отметить, что изобретательским правом охраняется не сам материальный объект, а техническое решение, заключенное в нем.

Автор изобретения имеет право на оформление авторского свидетельства в том случае, если за ним признается только авторство и предоставляются права и льготы, предусмотренные законодательством, государству передаются все права на его использование; в случае признания авторства и предоставления автору исключительного права на реализацию изобретения ему выдается патент. Кроме того, авторское свидетельство выдается и в том случае, когда изобретение получено в связи с работой автора в организации или по ее заданию, если оказывалась денежная или материальная помощь, если изобретение дополнительное.

Рационализаторским предложением признается техническое решение, являющееся новым и полезным для предприятия, которому оно подано, и предусматривающее изменение конструкции изделий, технологии производства и применяемой техники или состава материала. Исходя из этого предложение признается новым для предприятия, если до подачи заявления (в котором автор описывает сущность предложения, предлагает в необходимых случаях чертежи, схемы) оно не использовалось и если оно не разработано техническими службами по приказу администрации. Авторство подтверждается удостоверением на рационализаторское предложение.

Авторы открытий, изобретений, рационализаторских предложений имеют право на вознаграждение. В связи с широким развитием экспорта отечественной продукции и торговли лицензиями, т.е. правами на использование изобретения, необходимо, проводить экспертизу на патентную чистоту изделий и технологических процессов. Под лицензией понимается форма передачи владельцем патента права на использование изобретения. Лицензии подразделяются на:

- простые, когда изобретатель сохраняет за собой право пользования своим изобретением наряду с получателем;
- исключительные, когда право пользования полностью передается покупателю, т.е. изобретатель отказывается от своего изобретения.

При проведении научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ широко используется патентная информация – совокупность сведений о результатах научно-технической деятельности, содержащаяся в описании изобретений к авторским свидетельствам или патентам. Также необходимо определять патентную чистоту новых заявок на изобретения. Под патентной чистотой понимается оригинальность данного изобретения, и к нему не могут быть предъявлены претензии в отношении его новшества. *Конструкторская подготовка производства (КПП)*. После завершения прикладных НИР, при условии положительных результатов экономического анализа, удовлетворяющего фирму с точки зрения ее целей, ресурсов и рыночных условий, приступают к выполнению опытно-конструкторских работ (ОКР). ОКР — важнейшее звено материализации результатов предыдущих НИР. На основе полученных результатов исследований создаются и отрабатываются новые товары. Цель конструкторской подготовки производства — адаптировать конструкторскую документацию ОКР к условиям конкретного серийного производства предприятия-изготовителя. Как правило, конструкторская документация ОКР уже учитывает производственные технологические возможности предприятий-изготовителей, но условия опытного и серийного производства имеют существенные различия, что приводит к необходимости частичной или даже полной переработки конструкторской документации ОКР.

Таким образом, целью КПП является обеспечение предприятия необходимой конструкторской документацией, обеспечивающей возможности предприятия производить продукцию. Критериями цели являются:

- минимизация затрат на осуществление конструкторской подготовки.
- минимизация затрат в сфере производства.

Конструкторская подготовка производства включает проектирование новой продукции и модернизацию ранее производившейся, а также разработку проекта реконструкции и переоборудования предприятия или его отдельных подразделений. В процессе

проектирования определяется характер продукции, ее конструкция, физико-химические свойства, внешний вид, технико-экономические и другие показатели. Результаты конструкторской подготовки оформляются в виде технической документации – чертежей, рецептов химической продукции, спецификаций материалов, деталей и узлов, образцов готовой продукции и т.п. В конструкторскую документацию входят также кинематические принципиальные схемы сборки, паспорт изделия; технические условия на производство и эксплуатацию.

КПП производится отделом главного конструктора серийного завода (ОГК) или серийным отделом НИЧ, СКБ, ОКБ и т.д., в соответствии с правилами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Содержание КПП крупных конструкторских проектов определяется единой системой конструкторской документации (ЕСКД). Она представляет собой комплекс государственных стандартов, устанавливающих правила и положения о порядке разработки, оформления и обращения конструкторской документации в организации. Применение ЕСКД позволяет создавать благоприятные условия для обеспечения научно-технической подготовки производства на высоком уровне, способном гарантировать конкурентоспособность выпускаемых изделий, сокращать время проектирования, обеспечивать необходимое единообразие этого процесса на различных предприятиях в разных отраслях экономики. Следует отметить, что в ЕСКД учтены правила, положения, требования, а также положительный опыт оформления графических документов (эскизов, чертежей, схем), установленных рекомендациями ИСО - Международной организацией по стандартизации. Сущность и содержание процесса КПП проявляются в его функциях (функциях-задачах). КПП содержит шесть основных функциональных блоков задач: инженерного прогнозирования; параметрической оптимизации; опытно-конструкторской разработки; отработки конструкции на технологичность; организации опытного производства и освоения новой техники; метрологической экспертизы

Отработка конструкции на технологичность является важной функциональной задачей КПП, непосредственно связанной с ОКР. Технологичность конструкции обеспечивает реализацию в конструкции комплекса качеств, обеспечивающих наибольшую пригодность ее для быстрого освоения, экономичного изготовления, технического обслуживания и ремонта. Технологичность конструкции достигается при двух условиях – технологической рациональности и преемственности конструктивных решений. Реализуются эти условия путем рационализации способов получения заготовок, изготовления деталей и сборки изделия; типизации технологических процессов и операций, применения методов групповой обработки; обеспечения преемственности и быстрой переналаживаемости технических средств производства и т.п. Опытные работы являются этапом создания и освоения новой техники и выполняются в условиях опытного производства. В процессе опытного производства отрабатываются конструкция изделия и технологические процессы, изготавливаются опытные образцы или партии новой продукции в условиях, максимально приближающихся к промышленным, но отличающихся, как правило, меньшими объемами выпуска продукции. Делается это с целью сокращения затрат времени и средств на цикл от исследования до промышленного производства. Наличие опытного производства и его технический уровень оказывают непосредственное влияние на сроки и качество освоения новой продукции. При отработке конструкции важное место отводится метрологической экспертизе, сущность которой заключается в проверке полученных в результате производства параметров изделия на соответствие запроектированным. Организация метрологического обеспечения является типовой функциональной подсистемой. Цель метрологической экспертизы КПП – своевременное обеспечение единства и точности измерений параметров изделий, материалов и сырья, режимов технологических процессов, характеристик оборудования и инструментов. Объектами метрологической экспертизы являются качество продукции на

всех стадиях ее жизненного цикла, технологические процессы, средства технологического оснащения и средства измерения.

Для выполнения рассмотренных задач подразделения предприятия, осуществляющие КПП, располагают следующим организационно-техническим и материальным обеспечением:

- Людские ресурсы (руководители, специалисты, технические исполнители);
- Материальные ресурсы (основные и вспомогательные материалы для изготовления макетов и опытных образцов, канцелярские принадлежности и т.п.);
- Технические средства (оборудование, кульманы, компьютеры, множительная техника и т.п.);
- Информационное обеспечение (стандарты, нормативы, классификаторы и т.п.);
- Экономико-математическое обеспечение (математические модели, методы моделирования и т.п.)

Согласно ГОСТ 2.103-68 ЕСКД конструкторская подготовка производства включает стадии разработки: технического задания, технического предложения, эскизного проекта, технического проекта, рабочей документации.

Техническое задание (ГОСТ 2.118-73) содержит наименование и область применения изделия; основания для разработки, ее цель и назначение; тактико-технические, эксплуатационные и эргономические характеристики; показатели качества и технико-экономические требования, предъявляемые к разрабатываемому изделию; последовательность разработки конструкторской документации и ее состав; специальные требования к изделию; порядок контроля и приемки.

Техническое предложение (ГОСТ 2.118-73) представляет совокупность конструкторских документов, которые должны содержать техническое и технико-экономическое обоснования целесообразности разработки документации на изделие на основании анализ ТЗ заказчика и различных вариантов решения изделия, сравнения с существующими изделиями, а также патентного поиска. На стадии разработки предложения производят укрупненный расчет себестоимости изготовления и ожидаемого экономического эффекта от эксплуатации.

Работа над эскизным проектом (ГОСТ 2.119-73) заключается в определении принципиальной схемы изделия, электрических, монтажных, кинематических, гидравлических и других систем; выполнении общей компоновки изделия; разработке эскизных чертежей общих видов; лабораторном макетировании; составлении спецификаций сборочных единиц; анализе патентной чистоты и оценке экономической эффективности конструкции.

Технический проект (ГОСТ 2.120-73) – это окончательное техническое решение, дающее полное представление об устройстве разрабатываемого изделия и содержащее исходные данные для рабочей документации. На этой стадии выполняют расчеты на надежность, долговечность, точность работы; составляют спецификации и технические условия (ТУ); разрабатывают компоновочные чертежи, чертежи сборочных единиц и ответственных деталей; осуществляют макетирование и экономическое обоснование проекта.

Рабочая документация включает: чертежи всех деталей, сборочных единиц; схемы сборочных единиц, комплексов, комплектов; спецификации и технические условия; документы, регламентирующие условия эксплуатации и ремонта. Получение рабочей конструкторской документации – это наиболее важный и ответственный этап КПП, в ходе которого подготавливают документы, предназначенные для изготовления и испытания опытного образца (партии) установочной и головной серий.

Конструкторские документы на опытный образец (партию) корректируют по результатам заводских, государственных, межведомственных, приемочных и т.п. испытаний; документы на установочную серию корректируют по результатам заводских,

государственных, межведомственных, приемочных и т.п. испытаний; документы на установочную серию корректируют по результатам ее изготовления и испытания.

Последние коррективы в документы вносят после испытаний головной (контрольной) серии. Содержание работ по стадиям может отличаться от указанного выше в зависимости от типа производства, сложности конструкции, уровня кооперирования и ряда других факторов.

Эффективной мерой, позволяющей повысить качество и технологичность изделий, уменьшить трудоемкость и затраты на подготовку производства, а также трудоемкость изготовления и себестоимость изделий, является применение типовых конструкторских решений, базирующихся на унификации и стандартизации.

Стандартизация – это установление и применение правил с целью упорядочить деятельность в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности для достижения всеобщей оптимальной экономии при соблюдении функциональных условий и требований техники безопасности. Объектами стандартизации являются: конкретная продукция, нормы, требования, методы, термины, обозначения и т.д. – все то, что имеет перспективу многократного применения, используется в науке, технике, промышленности и в других сферах народного хозяйства. Стандартизация как функция – это процесс установления и применения стандартов, образцов, эталонов, моделей, принимаемых за исходные для сопоставления с ними других подобных объектов. Как нормативно-технический документ стандарт устанавливает комплекс норм, правил, требований к объекту стандартизации и утверждается компетентным органом. Стандарты устанавливают и регламентируют на определенный период прогрессивные требования, нормы, методы, правила, распространяемые на сами изделия, на факторы и условия, влияющие на их качество.

Конструкторская унификация – это совокупность мероприятий по устранению необоснованного многообразия типов и конструкций изделий, форм и размеров деталей и заготовок, марок и профилей материалов. Унификация является базой агрегатирования, т.е. компоновки приборов из ограниченного числа унифицированных элементов, и обеспечивает конструктивную преемственность, т.е. применение в проектируемых приборах уже освоенных в производстве сборочных единиц и деталей. Конструктивная унификация представляет собой ограничение разнообразия изготавливаемых типоразмеров деталей и узлов конструкций путем заимствования из ранее выпущенных конструкций. Унификация может проводиться как в пределах одного завода, специализированного на выпуске определенной продукции, так и в масштабе всей отрасли в целом. В отличие от стандартизации унификация касается деталей, применяемых не во всех изделиях данного предприятия, а лишь в некоторых, однородных. К числу стандартных относят детали и узлы, требования к которым установлены государственными стандартами. Унифицированными считают широко используемые детали и узлы, не вошедшие в стандарты. Технологические и эксплуатационные параметры унифицированных деталей и узлов устанавливают на основании анализа ряда аналогичных деталей и узлов, применяемых в различных изделиях при различных узлах одного изделия. Заимствованными называют детали и узлы, ранее спроектированные как оригинальные для конкретного изделия или узла и применяемые в двух и более изделиях.

*Автоматизация КПП.* На многих предприятиях автоматизация конструкторской подготовки производства началась достаточно давно, и конструкторы в этом отношении – одни из наиболее передовых участников процесса. Проектно-конструкторская проработка представляет собой важную часть жизненного цикла будущего изделия: принятые уже на этом этапе решения во многом определяют эффективность производства, сбыта и эксплуатации. В зависимости от решаемых задач (формирование облика изделия, выпуск конструкторской документации, построение электронного макета) конструкторскими подразделениями могут применяться системы различного уровня (например, ряд предприятий одновременно применяет AutoCAD, Autodesk Inventor или Solid edge и

UnigraphiCS), но для многих предприятий выполнение проектно-конструкторских работ средствами какой-либо обособленной системы автоматизированного проектирования (САПР) оказывается либо невозможным в силу очень широкого спектра задач, либо недоступным из-за высокой стоимости многофункциональных программных средств.

## **Тема 12. Технологическая и организационная подготовка производства**

Технологическая подготовка производства (ТПП) для выпуска новой продукции это совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства (ГОСТ 14.004–83). Под технологической готовностью производства понимается наличие на предприятии полных комплектов конструкторской и технологической документации и средств технологического оснащения, необходимых для осуществления заданного объема выпуска продукции с установленными технико-экономическими показателями. Основная задача ТПП - обеспечить высокое качество изготовления изделий и создать необходимые условия для роста производительности труда, улучшения использования оборудования, снижения расхода сырья, материалов, топлива, энергии. Конечной целью ТПП является создание технологической документации. Критериями достижения данной цели являются сведение до минимума затрат на ТПП и продолжительности цикла подготовка, освоения и выпуска изделий. Степень проработки задач ТПП определяется типом производства. Наиболее укрупненно задачи ТПП решают в мелкосерийном и единичном производстве, где для изготовления деталей и выполнения процессов сборки (кроме сложных изделий) достаточно конструкторской документации и проработанных технологических маршрутов. Для серийного, крупносерийного и массового производства характерны более глубокое разделение, большая дифференциация операций, поэтому задачи ТПП и технологические процессы разрабатывают подробно с учетом планируемых объемов выпуска.

Технологическим процессом называется часть производственного процесса, содержащая действия по изменению и последующему определению состояния предмета производства, т. е. по изменению размеров, формы, свойств материалов, контроля и перемещения заготовки. Совокупность научно и практически обоснованных методов и приемов, применяемых для превращения материалов в готовую продукцию данного производства, называется технологией этого производства. Технологический процесс разрабатывается на основании чертежа изделия и отдельных его деталей и определяет последовательность операций: изготовление заготовок деталей — литье, ковка, штамповка или первичная обработка из прокатного материала; обработка заготовок на металлорежущих станках для получения деталей с окончательными размерами и формами; сборка узлов и агрегатов, т. е. соединение отдельных деталей в сборочные единицы и агрегаты; окончательная сборка всего изделия; регулирование и испытание изделия; окраска и отделка изделия. На каждом этапе производственного процесса по отдельным операциям технологического процесса осуществляется контроль за изготовлением деталей в соответствии с техническими условиями.

Согласно ГОСТ 3.1109—82 технологический процесс может быть проектным, рабочим, единичным, типовым, стандартным, временным, перспективным, маршрутным,



операционным, маршрутно-операционным. Для обеспечения наиболее рационального процесса механической обработки заготовки составляется план обработки с указанием, какие поверхности надо обработать, в каком порядке и какими способами. В связи с этим весь процесс механической обработки расчленяется на отдельные составные части — технологические операции. Технологической операцией называют законченную часть технологического процесса, выполняемую на одном рабочем месте. В зависимости от размера партии изделий, их конструкции, уровня техники и организации производства данного предприятия операция может быть укрупненной и расчлененной. Например, в единичном производстве всю сборку деталей в изделие зачастую выполняет один рабочий на одном рабочем месте, причем ее планируют как одну операцию. Эту же работу в крупносерийном и массовом производстве разделяют на целый ряд мелких самостоятельных операций, выполняемых разными рабочими на различных рабочих местах.

Объем операции имеет очень важное значение. Как правило, чем крупнее и сложнее операции, тем ниже производительность труда и тем более высокая квалификация рабочего требуется. И, наоборот, чем больше крупная операция расчленена на мелкие, тем выше производительность труда и меньше стоимость обработки изделия. Расчленение крупной операции позволяет рабочему лучше приспособиться к выполнению простых однообразных приемов работы и применить специальные приспособления. Операция, в свою очередь, делится на элементы, число которых изменяется в зависимости от объема и методов ее выполнения. Основными элементами операции являются установ, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, вспомогательный ход, позиция. Установом называют часть технологической операции, выполняемую при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единицы. Технологическим переходом называют законченную часть технологической операции, характеризующую постоянством применяемого инструмента и поверхностей, образуемых обработкой и соединяемых при сборке. Когда изменится режим резания или режущий инструмент, начинается следующий переход. Вспомогательный переход — законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением формы, размеров и шероховатости поверхности, но необходимы для выполнения технологического перехода. Примерами вспомогательных переходов являются установка заготовки, смена инструмента и т. д. Изменение только одного из перечисленных элементов (обрабатываемой поверхности, инструмента или режима резания) определяет новый переход. Переход состоит из рабочих и вспомогательных ходов. Под рабочим ходом понимают законченную часть технологического перехода, состоящую из однократного перемещения

инструмента относительно заготовки, сопровождаемого изменением формы, размеров, шероховатости поверхности или свойств заготовки. Вспомогательный ход — законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, не сопровождаемого изменением формы, размеров, шероховатости поверхности или свойств заготовки, но необходимого для выполнения рабочего хода. Позицией называется каждое фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования для выполнения определенной части операции. Операциям и переходам в технологической документации придают порядковые номера, причем операции обозначаются римскими цифрами, а переходы — арабскими. Порядковые номера переходов дают в каждой операции самостоятельно начиная с первого номера. Установы обозначаются буквами, причем в каждой операции буквенное обозначение начинается с первой буквы алфавита. Ходы знаками не обозначают, но указывается их число. Содержание операций и переходов с указанием их номеров и буквенных обозначений установок, наименования оборудования, приспособлений, инструментов, режимов работы, норм времени и другие данные, необходимые для выполнения технологического процесса, указываются в технологической документации.

Современная ТПП содержит следующие основные функциональные блоки задач:

- 1) отработка конструкции изделия и деталей на технологичность;
- 2) разработка межцеховых технологических маршрутов;
- 3) разработка технологических процессов (с установлением пооперационных норм времени и расчетом норм расхода материалов);
- 4) проектирование и изготовление средств технологического оснащения;
- 5) выверка, отладка и внедрение в производство разработанных технологических процессов;
- 6) метрологическая экспертиза результатов реализации функций.

Разработка межцеховых технологических маршрутов (расцеховка) является исходной задачей ТПП. Она включает распределение номенклатуры деталей между цехами и участками, разработку технологических маршрутов их движения. Маршрутная технология определяет последовательность прохождения по цехам каждой детали и сборочной единицы в процессе ее производства. Разработка единичных технологических процессов применительно к механообработке резанием, например, в общем случае включает: анализ исходных данных, выбор вида заготовки, технологических баз и технологического процесса, определение последовательности и содержания технологических операций, оформление рабочей документации на технологические процессы. Унификация технологических процессов предполагает разработку технологии не для каждой детали, а для целой группы деталей характеризующихся общностью формы, подобием технологических маршрутов по операциям, применяемой оснастки, близостью размеров, сходством вида заготовки и одинаковыми требованиями к точности обработки и чистоте поверхности.

Проектирование и изготовление средств технологического оснащения, механизации и автоматизации технологических процессов — приспособлений, инструментов,

кондукторов, штампов, моделей, различных специальных транспортных устройств, средств технического контроля и т.п. – осуществляет конструкторское бюро ОГТ или инструментальный отдел.

Технологическая подготовка производства завершается выверкой, отладкой и внедрением в производство разработанных технологических процессов. В процессе освоения технологические процессы корректируются, а в технологическое оснащение вносятся совершенствующие его изменения. Сущность метрологической экспертизы ТПП заключается в проверке соответствия полученных в результате обработки параметров изделия запроектированным. Важное значение имеют точность и достоверность измерений при ТПП. В условиях все возрастающих требований к качеству и точности выпускаемых приборов вопросы метрологического обеспечения производства приобретают особое значение.

*Технологическая документация.* К технологической документации относят карты технологического маршрута детали и сборочных единиц по цехам (расцеховка) и технологического процесса изготовления детали или сборочной единицы. Формы этих карт зависят от вида обработки, а степень разработки технологического процесса – от типа производства. Технологическая документация – это комплекс графических и текстовых документов, определяющих технологический процесс получения продукции, изготовления (ремонта) изделия и т. п., которые содержат данные для организации производственного процесса. В машиностроении государственными стандартами установлена Единая система технологической документации (ЕСТД), являющаяся составной частью Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП). ЕСТД определяет взаимосвязанные правила и положения о порядке разработки, оформления, комплектации и обращения технологической документации, разрабатываемой и применяемой всеми машиностроительными и приборостроительными предприятиями. Основное назначение стандартов ЕСТД — установление на всех предприятиях единых правил оформления и ведения технологической документации. ЕСТД обеспечивает стандартизацию обозначений и унификацию документации на различные виды работ. ЕСТД предусматривает также возможность взаимообмена между предприятиями технологическими документами без их переоформления, что обеспечивает стабильность комплектности документации, исключая повторную разработку и выпуск документов разными предприятиями. Технологические документы общего назначения — маршрутные, эскизные, комплектовочные карты (технологические карты); технологические инструкции; ведомости расцеховки, оснастки и материалов — составляются на работы всех видов.

Маршрутная карта — основной технологический документ, разрабатываемый на всех стадиях составления рабочей документации, содержит описание технологического процесса изготовления (ремонта) изделия по всем операциям в определённой последовательности с указанием оборудования, оснастки, материалов, трудовых затрат и т. п.

В карте эскизов технология изготовления изделия отражается графически (в виде эскизов).

В комплектовочную карту вносятся данные о деталях, сборочных единицах и материалах.

В технологической инструкции описываются приёмы работы или методы контроля технологического процесса, правила пользования оборудованием или приборами, меры безопасности и т.п. Ведомость оснастки содержит перечень приспособлений и инструментов, необходимых для изготовления изделий. Ведомость материалов является подетальной и сводной ведомостью норм расхода материалов.

Кроме документации общего назначения, на определённые виды работ составляются специализированные документы — операционные карты, в которых технологический процесс делится на операции, и технологические карты по видам работ (изготовление

отливок, раскрой материалов, разметка и т. п.). При технологической подготовке единичного и мелкосерийного производства ограничиваются составлением маршрутной карты на деталь (сборочную единицу) с перечнем операций технологического процесса, оборудования и инструмента, применяемых на каждой из них. Для крупносерийного и массового производства оформляют операционные карты с операционным эскизом обработки (сборки). В массовом производстве, кроме того, разрабатывают инструкционные карты по каждому отдельному переходу. В картах технологического процесса сборки (в целом на сборочную единицу или для отдельных операций) приводят перечень входящих в сборку деталей.

Основное содержание отработки конструкции изделия на технологичность на различных стадиях разработки конструкторской документации приводится в ГОСТе 14.201–83.

Показатели технологичности конструкции:

- технологическая рациональность конструктивных решений;
- преемственность конструкции.

Технологическую рациональность характеризуют:

- трудоемкость изготовления;
- удельная материалоемкость;
- коэффициент использования материалов;
- технологическая себестоимость;
- удельная энергоемкость изготовления изделия;
- удельная трудоемкость подготовки изделия к функционированию;
- коэффициент применяемости материалов;
- коэффициент применения групповых и типовых технологических процессов и др.

Централизованная система ТПП предусматривает создание на предприятии единой технологической службы – отдела главного технолога (ОГТ), который осуществляет весь комплекс работ по ТПП. Цеховые технологические бюро занимаются внедрением разработанных ОГТ технологических процессов, инструктажем при выполнении, выдвигают предложения по их совершенствованию, осуществляют контроль за соблюдением технологической дисциплины. Такая организация применяется обычно на предприятиях с серийным массовым типами производства. При децентрализованной системе ТПП разработка технологических процессов и текущее технологическое обслуживание возлагаются на технологические бюро цехов, а ОГТ осуществляет разработку межцеховых маршрутов, методическое руководство работой цеховых технологических бюро, занимается инструментальной подготовкой производства (проектирование, изготовление и приобретение инструментального оснащения) и выполняют контрольные функции.

Постоянное прогрессирование технологических процессов является условием успешной конкурентной борьбы предприятий за рынки сбыта. Для целенаправленных действий по их качеству руководствуются требованиями, изложенными в стандартах ИСО серии 9000, обеспечивающих использование опыта зарубежных фирм, предусматривающего планирование производственных операций в управляемых условиях, определенным образом и в определенной последовательности. Управляемые условия включают соответствующее управление материалами, производственным оборудованием, процессами и процедурами, программным обеспечением ЭВМ, персоналом, поставками, оснащением и производственной средой. Производственные операции должны быть достаточно подробно определены в технологической документации, технологическая документация – ориентироваться на полное и точное описание технологических методов (кроме фрагментов, устанавливающих, что сделать, приводят сведения, как сделать).

Основным технологическим документом, в соответствии с международными стандартами ИСО серии 9000, является рабочая инструкция (РИ). В РИ излагают

общие (имеющие постоянный характер) требования к выполнению технологических операций на конкретном рабочем месте, в том числе действия рабочих и технологических средств и требования техники безопасности. При необходимости в дополнение к РИ разрабатывают технологические инструкции (ТИ). В ТИ приводят переменные технологические параметры технологического процесса (операции) — режим обработки и методы достижения запасов технологической точности (резервов качества) для конкретного рабочего места.

*Организационная подготовка производства (ОПП)* В системе СОНТ помимо НТПП выделяется подсистема организационной подготовки и освоения новой техники (ОПиОНТ). Она реализует две взаимосвязанные группы функциональных задач — организационной подготовки производств и освоения новой техники. Организационная подготовка производства имеет своей главной целью обеспечение полной готовности производства к выпуску продукции установленных качества и количества. Критериями достижения этой цели являются: выход на запланированные для серийного производства технико-экономические показатели; уменьшение затрат всех ресурсов на реализацию процесса освоения производства новых изделий; сокращение цикла и сроков освоения новой техники.

Обеспечивающими являются задачи материально-технической и социальной подготовки производства, обеспечения предприятия финансовыми, информационными и другими ресурсами. Материально-техническая подготовка производства включает: составление перечней необходимого оборудования и оснастки, ведомостей покупных изделий, материалов и полуфабрикатов; оформление заявок на приобретение и распределение по предприятиям-поставщикам заказов на потребные виды материальных ресурсов, оформление заказов собственным вспомогательным цехам на изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, инструмента и т.п.; нормирование расхода и запасов материальных ресурсов, необходимых для бесперебойного обеспечения производства.

*Социальная подготовка производства.* Роль техники, прогрессивной технологии, научной организации труда и производства постоянно возрастает в ускорении процессов создания, производства и освоения новых изделий. Вместе с этим ведущую роль играет человек. Поэтому от уровня социальной подготовки производства зависят сроки, затраты и уровень качества работ по комплексной подготовке производства. Возрастание общественной значимости социальной подготовки вызывается прежде всего изменением характера общественного труда и перемещением центра тяжести на умственно-психологическую деятельность, обновлением используемой техники и методов организации труда, производства и управления, повышением сложности человеческой деятельности, роли общественного сознания и социальной активности. Рост образования, культуры и политической грамотности трудящихся совместно с достигнутым уровнем благосостояния оказывают определенное влияние на общественные и личные отношения людей, которые стали значительно сложнее и разнообразнее, а также увеличивают значимость социально-психологических факторов в повышении эффективности производства. Поэтому социально-психологическая подготовка в общей системе комплексной подготовки производства призвана проводить воспитательную, идеологическую и организационную работу. Успех социальной подготовки производства в значительной степени зависит от правильности выбора времени, места, объекта и средств информации. Отмеченные обстоятельства показывают, что социальная подготовка не только теснейшим образом связана с другими стадиями комплексной подготовки производства, но и пересекается с ними в такой степени, что они накладываются друг на друга

#### **РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА И СБЫТА ПРОДУКЦИИ**

Важнейшим условием нормального бесперебойного хода производства является поддержание в рабочем состоянии оборудования, питание механизмов и агрегатов энергией, своевременное обеспечение предметами труда, инструментами и приспособлениями, т.е. четкая организация производственной инфраструктуры (вспомогательных и обслуживающих хозяйств).

Организация обслуживающих хозяйств определяется их ролью в производственном процессе. Внедрение достижений научно-технического прогресса приводит к усложнению производственного процесса – использованию специального оборудования, увеличению номенклатуры выпускаемой продукции, предполагает развитие и углубление производственных связей между отдельными предприятиями и их подразделениями, увеличивает объем транспортных процессов, а также предполагает значительное расширение номенклатуры применяемого инструмента и другой технологической оснастки.

Повышение технического уровня производства и агрегатной концентрации, т.е. увеличение единичной мощности оборудования значительно повышает сложность работ по уходу за оборудованием и его наладке, предполагает проведение планомерного и своевременного ремонта, потому что остановка оборудования нарушает течение производственного процесса и влечет за собой большие потери.

Организация вспомогательных и обслуживающих процессов должна удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечение гибкости, преемственности и минимальной перестройки при переходе в основном производстве с одной продукции на другую;
- предупреждение возможных нарушений нормального хода производственных процессов и обеспечение бесперебойной работы основного производства;
- создание условий для организации специализированного выполнения работ по обслуживанию производства;
- проведение технико-экономической, технологической, организационной регламентации процессов обслуживания;
- обеспечение условий для максимума выпуска продукции соответствующего уровня качества при минимально возможном уровне затрат.

Главные задачи совершенствования вспомогательных и обслуживающих производств – развитие специализации, повышение уровня механизации и автоматизации, разработка типизированных технологических процессов во вспомогательных и обслуживающих процессах, совершенствование нормативной базы.

Под вспомогательными процессами понимаются процессы изготовления изделий вспомогательного производства, необходимых для производства готовой (основной) продукции предприятия: создание инструмента и технологической оснастки, запасных частей к оборудованию; обеспечение сохранности транспортных средств, материальных ценностей, оборудования, зданий и сооружений; производство, подготовка и использование различных видов энергии. Некоторые вспомогательные процессы могут состоять из заготовительной, обработочной и сборочной стадий.

Под обслуживающими процессами понимаются такие, которые связаны лишь с обслуживанием основных и вспомогательных процессов, т.е. они создают условия для осуществления последних: это складские, транспортные и контрольные работы.

Выделение вспомогательных и обслуживающих процессов является следствием разделения труда, развитием функциональной специализации.

Наибольшая рациональность в организации вспомогательного производства возможна при централизации и концентрации однородных производств. Это является

предпосылкой для использования наиболее прогрессивного и производительного оборудования, применения прогрессивных методов организации производства.

Большое значение имеют специализированные производства по изготовлению транспортных средств, инструментов и технологической оснастки, выработке энергии и т.п.

Основным направлением развития обслуживающих хозяйств является их максимальное сближение и совмещение с основными процессами. Основа для этого – концентрация технологических операций, обеспечивающая совмещение обслуживающих операций с технологическими; переход на автоматизированные и автоматические виды оборудования, позволяющие автоматически выполнять обслуживающие работы; применение внутривозовского транспорта непрерывного действия и специальных транспортных механизмов для перемещения предметов труда.

Большую роль в совершенствовании организации вспомогательных и обслуживающих процессов играют улучшение планирования и управления этими процессами, учет и контроль за их ходом, оценка качества и эффективности их выполнения.

### **Глава 13. Организация технического обслуживания производства**

*Организация инструментального хозяйства.* Цель организации инструментального хозяйства на предприятии – централизация управления и проведения работ по обеспечению производства технологической оснасткой, ее хранению, эксплуатации и ремонту. Управление инструментальным хозяйством производственного предприятия должно выполнять ряд задач:

- определять потребность предприятия в различных видах технологической оснастки;
- планировать приобретение, изготовление и обеспечение производства инструментом;
- обосновать потребности в специальном спроектированном на предприятии инструменте;
- организовывать рациональную эксплуатацию оснастки и технический надзор;
- наладить учет и хранение инструмента;
- обеспечить рабочие места технологической оснасткой;
- организовать производство инструмента, его ремонт и заточку;
- определить возможности восстановления и модернизации инструмента.

Инструментальное хозяйство производственного предприятия включает общепроизводственные и цеховые подразделения, которые выполняют функции своевременного и комплектного обеспечения предприятия всеми видами технологической оснастки. Структура и организационные формы деятельности подразделений инструментального хозяйства на машиностроительных предприятиях весьма разнообразны, что определяется многими технико-экономическими факторами: конструктивными особенностями изготавливаемой продукции, технологическими процессами, объемом выпуска и постоянством номенклатуры, степенью кооперирования производства оснастки с другими специализированными предприятиями и др. Обеспечение производства оснасткой существенно влияет на экономические показатели основного производства. Задача инструментального хозяйства – своевременное изготовление и обеспечение производства высокопроизводительными и экономичными инструментами и технологической оснасткой, а также поддержание их в работоспособном состоянии в период эксплуатации.

Работа по обеспечению инструментами и технологической оснасткой выполняется подразделениями инструментального хозяйства и ведется по двум направлениям:

- инструментальное производство;
- инструментальное обслуживание.

Структура инструментального хозяйства представлена на рис. 4.1.

Для выполнения этих задач на предприятиях создаются определенные службы и производственные подразделения, а также устанавливаются их взаимные связи и связи с цехами предприятия. Необходимо различать общезаводские и цеховые органы инструментального хозяйства. К общезаводским органам инструментального хозяйства относятся инструментальные цеха, центральный склад инструментального хозяйства, инструментальный отдел. Они осуществляют производство технологической оснастки на предприятии, приобретение ее на стороне, централизованное хранение и выдачу оснастки цехам-потребителям, восстановление изношенной оснастки. В инструментальных цехах изготавливают и восстанавливают нестандартную оснастку. Объем и номенклатуру технологической оснастки, изготавливаемой в инструментальном цехе предприятия, устанавливают с учетом потребности предприятия, номенклатуры и объема оснастки, приобретаемой со стороны, а также подлежащей восстановлению. В зависимости от типа, объема и характера выпускаемой продукции и объема изготавливаемой предприятием оснастки может быть организован единый инструментальный цех либо несколько специализированных цехов.

Центральный склад осуществляет приемку всей оснастки, организует хранение, учет запаса и движения оснастки и выдачу ее цеховым инструментально-раздаточным кладовым (ИРК). Количество и номенклатура оснастки, подлежащей хранению на складах, устанавливаются в соответствии с нормами складского запаса. Инструментальный отдел осуществляет планово-диспетчерские функции по обеспечению предприятия оснасткой, производству ее в инструментальных цехах, а также осуществляет технический надзор за эксплуатацией оснастки и контроль ее состояния. К цеховым органам инструментального хозяйства относятся инструментально-раздаточные кладовые и мастерские по заточке и текущему ремонту оснастки. ИРК обеспечивает рабочие места необходимой оснасткой, организует хранение и учет оснастки, сбор и передачу на центральный склад изношенной оснастки, сбор и передачу в ремонт оснастки и режущего инструмента в заточку, выдачу оснастки на рабочие места и ее возврат.

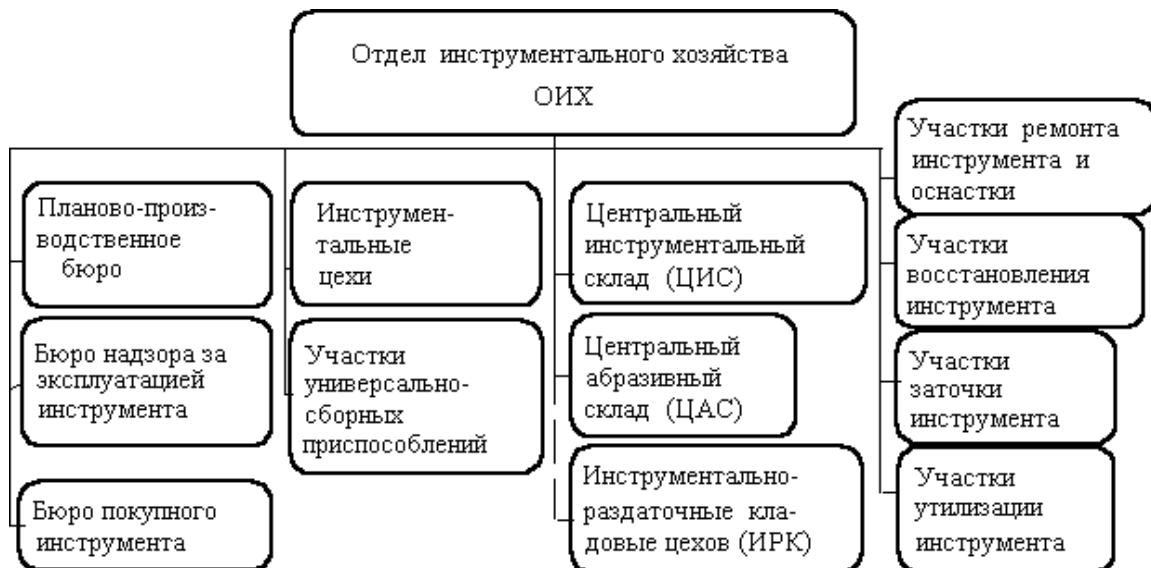


Рис. 4.1. Структура инструментального хозяйства

Функции инструментального хозяйства:

- 1) разработка нормативов потребления инструмента и оснастки;
- 2) планирование, изготовления, приобретения, ремонта инструментов и оснастки;
- 3) изготовление инструментов и оснастки;
- 4) приобретение;



- 5) организация хранения и обслуживание цехов;
- 6) ремонт и восстановление;
- 7) заточка;
- 8) утилизация;
- 9) надзор за надлежащим использованием.

Потребность предприятия в инструменте и технологической оснастке (далее в инструменте) складывается из расходного и оборотного фондов.

Расходный фонд - это годовая потребность в инструменте для выполнения запланированного объема и номенклатуры продукции. Расчет потребности по каждому виду инструмента ведется по утвержденным нормам расхода и годовой производственной программы.

Оборотный фонд - запас инструментов ( $Z_{об}$ ) для обеспечения нормальной работы производства, образующийся:

- из складских запасов в ЦИСе и ИРК ( $Z_{скл}$ );
- эксплуатационного фонда на рабочих местах ( $Z_p$ );
- инструментов в заточке ( $Z_з$ );
- инструментов в ремонте ( $Z_{рем}$ );
- инструментов на контроле ( $Z_k$ ).

$$Z_{об} = Z_{скл} + Z_p + Z_з + Z_{рем} + Z_k. \quad (4.1)$$

Размер запасов в основном устанавливается по системе "максимум- минимум", то есть каждый вид инструментов имеет три нормы запаса:

- максимальный  $Z_{max}$ ;
- минимальный  $Z_{min}$ ;
- запас в "точке заказа"  $Z_{т.з}$ .

Эти нормы запаса рассчитываются по формулам:

$$\begin{aligned} Z_{max} &= R_{дн} T_{пз} + Z_{min}; \\ Z_{min} &= R_{дн} T_{с.изг}; \\ Z_{т.з} &= R_{дн} T_{н.изг}, \end{aligned} \quad (4.2)$$

где  $R_{дн}$  - среднедневная потребность ИРК цехов в данном инструменте (шт);

$T_{п.з}$  - периодичность пополнения запаса ( дн.);

$T_{с.изг}$  и  $T_{н.изг}$  - время срочного и нормального изготовления партии инструментов или приобретения партии покупных инструментов (дн).

Запас точки заказа ( $Z_{т.з}$ ) отражает такую величину запаса, при которой должен выдаваться заказ на изготовление или приобретение инструментов. Объем партии заказа ( $Z_{парт}$ ) равен:

$$Z_{парт} = Z_{max} - Z_{min}. \quad (4.3)$$

Если предприятие не может приобрести необходимые ему инструменты на специализированных инструментальных заводах или такое приобретение дороже собственного производства, то изготовление такого инструмента осуществляет в собственных инструментальных цехах. Обычно инструментальные цехи организуются по технологическому принципу. В их состав входят отделения или участки: станочное, слесарно-сборочные, лекальные, шлифовально-заточные, заготовительные, термические, контрольные, восстановления инструментов, измерительная лаборатория, кладовые и т.д.

Организация инструментального обслуживания непосредственно в производственных подразделениях предприятия предполагает бесперебойное снабжение рабочих мест

инструментами, их правильную эксплуатацию, своевременный и качественный ремонт. Рабочие места производственных цехов обслуживают ИРК, в функции которых входит:

- получение из ЦИС (ЦАС) инструментов;
- организация их хранения и учета;
- выдача на рабочие места;
- организация ремонта и восстановления инструментов;
- организация контроля;
- списание пришедших в негодность инструментов.

В ЦИСе (ЦАСе) хранится основная часть запасов инструментов предприятия.

Ремонт и восстановление инструментов производится, в зависимости от их особенностей и количества, либо в ремонтных отделениях, расположенных непосредственно в цехах основного производства, либо на специализированных участках инструментальных цехов. Для заточки инструментов в цехах организуются заточные отделения. Заточки сложных инструментов, требующих специального дорогостоящего оборудования (червячные фрезы, шеверы, долбяки, протяжки, резцовые головки для конических винтовых колес и т.д.), производят централизованно в инструментальных цехах.

Одной из важных функций является организация технического надзора за эксплуатацией инструментов:

- их состояния;
- соблюдением правил эксплуатации;
- выполнением правил хранения;
- правильной заточкой и т.д.

Важнейшим условием рационального использования инструмента является его четкая классификация. При классификации и индексации систематизируется огромная номенклатура оснастки, доходящая на многих предприятиях до десятков тысяч наименований. Под классификацией понимается разделение всего множества применяющейся на предприятии оснастки на определенные группы по наиболее характерным признакам. Объем технологической оснастки сильно возрастает при освоении производства новых сложных машин, новых технологических процессов, механизации и автоматизации производства. Классификация технологической оснастки становится необходимой для целей упорядочения хранения, учета, оперативного контроля запасов всех видов оснастки, планирования потребности предприятия в оснастке и изготовления ее. Наиболее распространены следующие классификации.

По характеру использования оснастка разделяется на стандартную и специальную. К стандартной относится оснастка общего применения, она изготавливается в соответствии с действующими стандартами; специальная оснастка служит для выполнения определенной операции, она не охвачена стандартизацией.

По степени применяемости выделяют инструменты общепромышленного, отраслевого, группового и внутризаводского потребления. По назначению инструмент классифицируют на обрабатывающий, контрольно-измерительный, оснастку (приспособления, штампы, литейная оснастка).

Расход инструмента может быть определен статистическим методом, по нормам оснастки рабочих мест, по нормам расхода. Однако статистический метод недостаточно точен и применяется только в единичном и мелкосерийном производстве. Расчет расхода по нормам оснастки базируется на условиях оснащенности рабочих мест. При этом под нормой оснастки понимается количество оснастки, одновременно находящейся на рабочем месте в течение всего планируемого периода.

Расчет расхода оснастки по нормам расхода базируется на нормах стойкости и износа оснастки. Под нормой расхода понимается количество ее, изнашиваемое при выполнении определенного объема работ. Нормы расхода должны быть определены для

каждого типоразмера оснастки. Так, в массовом и крупносерийном производстве норму расхода, например режущего инструмента, рассчитывают на 1000 операций.

В единичном и мелкосерийном производстве не представляется возможным установить точную загрузку по каждому виду оснастки, норму расхода инструмента устанавливают укрупненно, на определенный объем работы данного станка, например на 1000 станко-часов. Совершенствование технологии, повышение качества оснастки и улучшение условий ее эксплуатации приводят к повышению стойкости и снижению норм расхода. Это является основой систематического пересмотра норм расхода оснастки.оборотный фонд оснастки по предприятию устанавливается на все виды и типоразмеры оснастки. В состав оборотного фонда цеха входит оснастка, одновременно находящаяся на рабочих местах, годная оснастка, находящаяся в ИРК, в заточке и в ремонте (восстановлении).

На основе выявленной потребности предприятия в оснастке разрабатывается программа изготовления ее в инструментальном цехе и составляются заявки на приобретение со стороны. В программу инструментального цеха включается не только изготовление новой оснастки, но и восстановление отработанной. Восстановление оснастки позволяет экономить материалы, затраты средств в производстве. В процессе подготовки оснастки для восстановления ее целесообразно группировать следующим образом:

- 1) оснастка, предназначенная для использования на других операциях без переделки;
- 2) оснастка, у которой могут быть восстановлены первоначальные рабочие размеры, технологическое назначение ее не меняется;
- 3) оснастка, которая может служить полуфабрикатом для изготовления необходимых инструментов разных типоразмеров;
- 4) лом инструмента и стружка быстрорежущей стали, направляемые на переплав.

Затем оснастка передается на восстановление на соответствующие участки инструментального цеха. Основной задачей цехового инструментального хозяйства является своевременное обеспечение рабочих мест данного цеха доброкачественной оснасткой при минимальных размерах оборотного фонда. Порядок выдачи оснастки определяется в первую очередь типом производства. В условиях массового и крупносерийного производства т.е. при узкой специализации рабочих мест может быть организована комплексная выдача оснастки в постоянное пользование с последующей заменой сдаваемой рабочим изношенной оснастки. В единичном и мелкосерийном производстве, где на одном станке выполняются обычно различные операции, оснастка выдается преимущественно во временное пользование. Заточка и подладка технологической оснастки могут выполняться самими рабочими или централизованно осуществляться в мастерской.

Основные направления совершенствования инструментального обслуживания таковы:

- углубление стандартизации и унификации технологической оснастки, более широкое применение типовых технологических процессов;
- концентрация производства однотипной специальной оснастки в инструментальных цехах, обслуживающих ряд предприятий; большое значение придается расширению объемов восстановления инструмента на специализированных предприятиях;
- внедрение прогрессивных форм обеспечения рабочих мест инструментом.

*Организация ремонтного хозяйства* Для осуществления производственного процесса предприятия оснащаются разнообразным оборудованием, установками, механизмами, транспортными средствами и другими видами основных фондов. Все они в ходе производства постепенно изнашиваются, теряют возможность участвовать в процессе производства. Поэтому для бесперебойной работы оборудования требуется систематическое техническое обслуживание его и восстановительные ремонты. Несвоевременный ремонт оборудования может привести к преждевременному выходу его из строя или значительному сокращению срока службы, что влечет неполное

возмещение амортизационных отчислений и увеличение потребности в этих видах оборудования. Задача ремонтной службы предприятия - обеспечение постоянной работоспособности оборудования и его модернизация, изготовление запасных частей, необходимых для ремонта, повышение культуры эксплуатации действующего оборудования, повышение качества ремонта и снижение затрат на его выполнение.

Ремонтную службу предприятия возглавляет отдел главного механика предприятия (ОГМ). Структура ремонтной службы представлена на рис. 4.2.



Рис. 4.2. Структура ремонтной службы предприятия

Функции ремонтной службы предприятия:

- разработка нормативов по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования;
- планирование ППР (планово-предупредительных ремонтов);
- планирование потребности в запасных частях;
- организация ППР и ППО (планово-предупредительного обслуживания), изготовления или закупки и хранения запчастей;
- оперативное планирование и диспетчирование сложных ремонтных работ;
- организация работ по монтажу, демонтажу и утилизации оборудования;
- организация работ по приготовлению и утилизации смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ);
- разработка проектно-технологической документации на проведение ремонтных работ и модернизации оборудования;
- контроль качества ремонтов;
- надзор за правилами эксплуатации оборудования и грузоподъемных механизмов.

Системой планово-предупредительного ремонта оборудования называется совокупность запланированных организационных и технических мероприятий по уходу, надзору за оборудованием, его обслуживанию и ремонту. Сущность системы планово-предупредительных ремонтов заключается в проведении мероприятий по предотвращению прогрессивно нарастающего износа, предупреждению аварий и, как следствие, поддержанию оборудования в состоянии постоянной готовности к работе. Мероприятия носят предупредительный характер, т.е. после отработки каждой единицей оборудования определенного количества времени производятся его профилактические осмотры и плановые ремонты: малые, средние, капитальные.

Чередование и периодичность ремонтов определяется назначением оборудования, его конструктивными и ремонтными особенностями, а также условиями эксплуатации. ППР оборудования предусматривает выполнение следующих работ:

- межремонтное обслуживание;
- периодические осмотры;
- периодические плановые ремонты: малые, средние, капитальные.

Межремонтное обслуживание - это повседневный уход и надзор за оборудованием, проведение регулировок и ремонтных работ в период его эксплуатации без нарушения процесса производства. Оно выполняется во время перерывов в работе оборудования (в нерабочие смены, на стыке смен и т.д.) дежурным персоналом ремонтной службы цеха.

Периодические осмотры - осмотры, промывки, испытания на точность и прочие профилактические операции, проводимые по плану через определенное количество отработанных оборудованием часов.

Периодические плановые ремонты делят на малый, средний и капитальный ремонты.

Малый ремонт - детальный осмотр, смена и замена износившихся частей, выявление деталей, требующих замены при ближайшем плановом ремонте (среднем, капитальном) и составление дефектной ведомости для него (ремонта), проверка на точность, испытание оборудования.

Средний ремонт - детальный осмотр, разборка отдельных узлов, смена износившихся деталей, проверка на точность перед разборкой и после ремонта.

Капитальный ремонт - полная разборка оборудования и узлов, детальный осмотр, промывка, протирка, замена и восстановление деталей, проверка на технологическую точность обработки, восстановление мощности, производительности по стандартам и ТУ. ППР осуществляется по плану-графику, разработанному на основе нормативов ППР:

- продолжительности ремонтного цикла;
- продолжительности межремонтных и межосмотровых циклов;
- продолжительности ремонтов;
- категорий ремонтной сложности (КРС);
- трудоемкости и материалоемкости ремонтных работ.

Ремонтный цикл - это период работы оборудования от начала ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта, или период работы между двумя капитальными ремонтами. Структура ремонтного цикла - это порядок чередования ремонтов и осмотров, зависящих от типа оборудования, степени его загрузки, возраста, конструктивных особенностей и условий эксплуатации.

Категория ремонтной сложности (КРС) присваивается каждой единице оборудования. Для единицы ремонтной сложности рассчитаны нормативы в часах для ремонтов по видам работ:

- слесарные;
- станочные;
- прочие (окрасочные, сварочные и др.).

Категория ремонтной сложности для механической и электрической частей оборудования рассчитываются отдельно.

Ремонты, вызываемые отказами и авариями оборудования, называются неплановыми (аварийными).

Продолжительность периодов нормируется, планируется и учитывается в часах или сменах работы оборудования.

Важнейшими нормативами системы планово-предупредительных ремонтов являются:

- 1) категория сложности ремонта, под которой понимаются степень сложности и особенности ремонта оборудования. Чем сложнее оборудование, больше его размеры и выше точность обработки на нем, тем выше сложность ремонта и, следовательно, категория сложности;
- 2) длительность и структура межремонтного периода;

- 3) длительность межремонтных периодов и периодичность технического обслуживания;
- 4) нормативы трудоемкости и материалоемкости.

На основе нормативов разрабатываются годовые графики планово-предупредительных ремонтов оборудования, в которые предусматривают сроки ремонта, планируемые мероприятия по техническому обслуживанию каждой единицы оборудования, определяют трудоемкость предстоящих работ и т.д. Для организации ремонтов и технического обслуживания необходимо осуществить техническую подготовку этих работ, которая состоит из конструкторской, технологической и материальной стадий.

Конструкторская подготовка включает составление альбома чертежей деталей, определение номенклатуры и унификации сменных деталей и сборочных единиц.

Технологическая подготовка заключается в составлении типовых технологических процессов сборки, разборки оборудования и изготовления наиболее трудоемких и сложных деталей, а также дефектной ведомости.

Материальная подготовка должна обеспечить создание постоянно возобновляемого запаса сменных (запасных) деталей.

Система ремонта и технического обслуживания в зависимости от характера и условий эксплуатации оборудования может функционировать в различных организационных формах: послеосмотровой системы, системы стандартных ремонтов и системы периодических ремонтов. При системе послеосмотровых ремонтов по заранее разработанному графику выполняются осмотры оборудования, в процессе которых устанавливается его состояние и составляется ведомость дефектов. На основании данных осмотра определяется срок и содержание предстоящего ремонта. Эта система применяется для узкого круга оборудования, работающего в стабильных условиях.

При системе периодических ремонтов планируются и по графику выполняются осмотры и ремонт оборудования: содержание работ очередного ремонта планируется, но корректируется по данным предыдущих осмотров.

При системе стандартных ремонтов объем и содержание планируются и выполняются строго по графику независимо от фактического состояния оборудования. Эта система базируется на точно устанавливаемых нормативах и применяется к оборудованию, неплановая остановка которого недопустима, так как может привести к авариям. Система планово-предупредительных ремонтов после проведения подготовительных работ дает возможность рассчитать объем, трудоемкость и длительность проведения ремонтов, т.е. составить производственную программу ремонтного цеха.

Ремонт и техническое обслуживание технологического оборудования могут быть организованы в трех формах: централизованной, децентрализованной и смешанной.

При централизованной форме все виды ремонта, а иногда и техническое обслуживание производит ремонтный цех предприятия. При децентрализованной форме все виды ремонта и техническое обслуживание оборудования выполняются силами цеховых ремонтных баз.

Смешанная форма организации работ характеризуется тем, что наиболее трудоемкие работы (капитальный ремонт, модернизация оборудования, изготовление запасных частей и восстановление изношенных деталей) проводятся в ремонтно-механических цехах, а техническое обслуживание и внеплановые ремонты – силами цеховых ремонтных баз. Наиболее распространенной в настоящий момент является смешанная форма организации ремонтов и технического обслуживания. Совершенствование организации ремонта оборудования идет по двум основным направлениям: улучшение работы ремонтных служб предприятия и развитие сети специализированных ремонтных предприятий.

*Организация энергетического хозяйства.* Современное производственное предприятие представляет собой сложную производственно-хозяйственную систему, для

функционирования которой требуются большие объемы топливно-энергетических ресурсов. Объем и структура потребляемых энергоресурсов зависят от мощности предприятия, вида выпускаемой продукции, характера технологических процессов, а также связей с региональными энергосистемами. Исходя из этого, можно конкретизировать задачи, стоящие перед энергохозяйством:

- получение энергии общепромышленного назначения от сторонних производителей;
- организация производства силами самого производственного предприятия тех видов энергии, передача которых на расстояние не целесообразна. На предприятиях, расположенных далеко от региональных энергосистем, приходится производить все виды энергии;
- преобразование и подготовка энергии к использованию;
- распределение и своевременная подача энергии к рабочим местам;
- учет и контроль потребления энергии, рациональная эксплуатация и обслуживание энергетических установок и сетей.

Потребление энергии в производстве (спрос) по часам суток, дням недели и календарным периодам происходит неравномерно. Исходя из этого режимы производства всех видов энергии непосредственно зависят от режимов ее потребления. Потребность предприятий в энергии может покрываться за счет полного обеспечения энергией всех видов от собственных установок. Небольшие, а иногда и средние машиностроительные предприятия получают все виды энергии от региональных систем, соседних предприятий и объединенных цехов. Больше всего распространен комбинированный вариант, при котором отдельные виды энергии предприятия получают от региональных энергосистем, а другие виды энергии производятся на заводских установках. Этот вариант считается наиболее рациональным.

В задачу энергетического хозяйства входят также выполнение правил эксплуатации энергетического оборудования, организация его технического обслуживания и ремонта, проведение мероприятий, направленных на экономию энергии и всех видов топлива, а также мероприятий по совершенствованию и развитию энергохозяйства.

Энергохозяйство предприятия подразделяется на две части: общезаводскую и цеховую. К общезаводской относятся генерирующие, преобразовательные установки и общезаводские сети, которые объединяются в ряде специальных цехов (участков) – электросиловом, теплосиловом, газовом, слаботочном, электромеханическом. Состав цехов зависит от энергоемкости производства и связей завода с внешними энергосистемами.

В зависимости от особенностей технологических процессов на предприятиях потребляются различные виды энергий и энергоносителей, для обеспечения которыми и создается энергетическая служба. Это электроэнергия, тепловая энергия (перегретый пар, горячая вода), сжатый воздух, газы (природный газ, углекислота, аргон, азот, хлор, кислород, водород), вода разной степени очистки, а также централизованные системы отопления, канализации (ливневой, сточной, фекальной, химически загрязненной), вентиляции и кондиционирования воздуха.

Примерная структура энергетической службы приведена на рис. 4.3.

Функции энергетической службы предприятия:

- разработка нормативов, касающихся энергетической службы;
- планирование потребности во всех видах энергии и энергоносителей, составление энергетического баланса предприятия;
- планирование ППР оборудования;
- планирование потребности в запчастях;
- организация выработки (обеспечения) предприятия всеми видами энергии;
- оперативное планирование и диспетчирование обеспечения предприятия всеми видами энергии;
- организация ремонтных работ оборудования;

- разработка технической документации для проведения монтажных, ремонтных работ оборудования и энергетических коммуникаций (сетей);
- организация обслуживания энергетического оборудования, сетей, линий связи;
- контроль за качеством ремонтных работ;
- организация монтажных, пусконаладочных работ нового оборудования, демонтаж и утилизация списанного энергетического оборудования;
- надзор за правилами эксплуатации оборудования;
- контроль за расходами всех видов энергии.

Организация и эксплуатация энергохозяйства основаны на планировании производства в энергии и определении источников ее покрытия. Потребность в энергоресурсах устанавливается на основе норм их расхода и годовой программы выпуска продукции.

Кроме расхода энергии на производственные цели, учитываются ее затраты на освещение, вентиляцию, отопление, а также потери энергии в заводских сетях. Потребность в технологической энергии рассчитывается исходя из норм расхода по операциям или видам оборудования.

На небольших предприятиях все энергохозяйство может быть объединено в один-два цеха. Цеховую часть энергохозяйства образуют первичные энергоприёмники, цеховые преобразовательные установки и внутрицеховые распределительные сети.

Персонал энергетических цехов и цеховых энергетических хозяйств подразделяется на дежурный, обеспечивающий бесперебойность энергоснабжения, и персонал, занятый выполнением планово-предупредительных ремонтов и монтажных работ.

Режим экономии энергетических ресурсов предопределяет необходимость нормирования расхода электроэнергии, сжатого воздуха, пара, газа и воды. Нормы устанавливаются с учетом рациональных условий производства и оптимальных режимов эксплуатации оборудования. Нормы подразделяются на дифференцированные и укрупненные. Дифференцированные (удельные) нормы устанавливают расход энергии по отдельным агрегатам, деталям, на выполнение отдельных операций и на другие единицы измерения продукции; укрупненные нормы – расход по участку, цеху и предприятию на единицу или условную единицу продукции (расход энергии на 1 т поковок, годных отливок, на сборочную единицу или изделие; по предприятию может устанавливаться норма на условное изделие и др.).



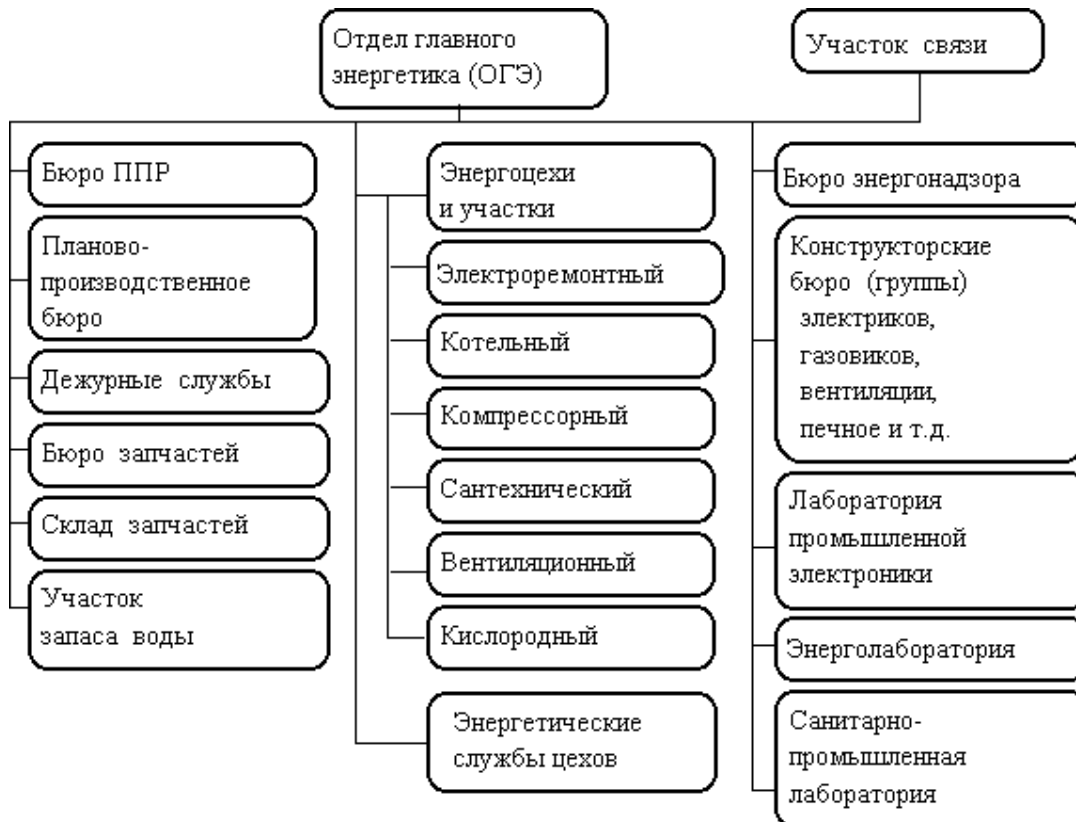


Рис. 4.3. Структура энергетической службы предприятия

Технически обоснованные нормы определяются расчетно-аналитическим методом. Применение этого метода связано с проведением замеров по расходу энергии технологическим оборудованием на разных режимах работы. Для энергетических цехов устанавливаются удельные нормы расхода энергоносителей: твердого, жидкого и газообразного топлива и электроэнергии. Рациональная организация энергетического хозяйства основывается на планировании производства и потребления всех видов энергии. Потребность определяют по каждому виду энергии с учетом мероприятий, направленных на ее экономию, и мероприятий по снижению себестоимости производства. Суммарный расход энергии по предприятию условно делится на две части: зависящую (переменную) и не зависящую (постоянную) от объемов выпускаемой продукции. В общем случае переменную часть составляет расход всех видов энергии на выполнение основных технологических операций, постоянную – расход на освещение, привод вентиляционных устройств, покрытие утечек сжатого воздуха, отопление и др. Расход энергии по переменной части может быть определен укрупненно по времени работы оборудования или точно рассчитан по сводным нормам. При определении расхода энергии по времени работы оборудования необходимо его группировать по условиям работы, времени использования, степени загрузки, значению КПД и другим факторам. Постоянная часть расхода может быть определена также расчетным методом по нормативам освещенности, отопления помещений, нормативам и времени использования двигателей и др.

При планировании потребности в энергии необходимо детально анализировать ее расход за период, предшествующий текущему. Определение потребности в энергии, топливе основывается на использовании балансового метода планирования. Для этих целей составляются сводные балансы и по отдельным видам энергии, топлива. В расходной части баланса дается расчетная плановая потребность в энергии на всю производственную, хозяйственно-бытовую и непромышленную деятельность

предприятия, а в приходной – источники покрытия этой потребности, получение энергии и топлива от региональных систем, выработка на собственных генерирующих установках предприятия, использование вторичных энергоресурсов. Перспективные балансы служат основой для совершенствования и реконструкции энергохозяйства предприятия. Основной формой планирования энергоснабжения являются годовые энергобалансы. Наряду с плановым составляют отчетный баланс, который служит средством контроля выполнения плановых показателей использования энергоресурсов и вскрытия резервов.

Для учета колебаний в спросе различных видов энергии составляют суточные графики потребления энергии отдельных видов и топлива по календарным периодам, которые служат основой для установления максимальных нагрузок на планируемый период при разработке мероприятий на перспективное развитие энергетического хозяйства.

Основными направлениями совершенствования энергетических хозяйств предприятий являются:

- переход на централизованное энергоснабжение; укрупнение энергетических хозяйств промышленных предприятий;
- использование наиболее экономичных энергоносителей, замена жидкого топлива газообразным;
- внедрение рациональных методов организации ремонта и технического обслуживания энергетического оборудования и сетей;
- широкое использование технически обоснованных норм расхода энергоносителей и др.

Технико-экономические показатели энергетического хозяйства объединяются в четыре группы: показатели производства и распределения энергии; удельные расходы энергии и топлива; показатели себестоимости производства энергии; показатели энерговооруженности.

*Организация транспортного хозяйства предприятия.* Задачи транспортного хозяйства - осуществление бесперебойной транспортировки всех грузов в соответствии с производственным процессом, содержание транспортных средств в исправном и работоспособном состоянии, снижение издержек на транспортные и погрузо-разгрузочные работы. Рациональная организация транспортного хозяйства служит предпосылкой снижения себестоимости продукции. В зависимости от особенностей технологических процессов и типов производств на предприятии применяются различные транспортные средства. Структура транспортной службы предприятия зависит от особенностей производственного процесса, типа производства и объемов выпуска продукции. Примерная структура развитой транспортной службы машиностроительного (приборостроительного) предприятия приведена на рис.4.4.

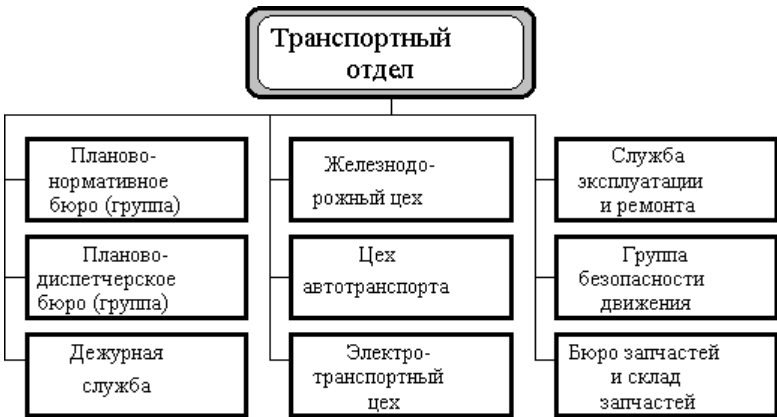


Рис. 4.4. Структура транспортной службы предприятия

Функции транспортной службы предприятия:

- разработка нормативов, применяемых в транспортной службе;
- планирование потребностей во всех видах транспорта на основе расчетов грузопотоков и грузооборота;
- планирование ППР транспортных средств;
- планирование потребности в запчастях и их приобретения;
- оперативное планирование и диспетчирование обеспечения предприятия всеми видами транспорта;
- обеспечение производственных процессов транспортными средствами;
- организация осмотров и ремонта транспортных средств;
- организация безопасности движения;
- организация обслуживания транспортных средств (заправка ГСМ, мойка и т.д.);
- организация приобретения новых транспортных средств, их регистрации в государственных органах, получения лицензий на перевозку грузов и людей, списания и утилизации транспортных средств.

В зависимости от особенностей перевозок и вида используемых транспортных средств транспорт производственных предприятий подразделяется на несколько видов:

- по сферам протекания транспортных процессов транспорт подразделяют на внешний, межцеховой и внутрицеховой. Внешний транспорт перевозит грузы на предприятия и с предприятий по внешнему кооперированию, снабжению и сбыту готовой продукции, а также между складами предприятий и товарными станциями железных дорог; грузовыми портами водного и авиационного транспорта, складами других промышленных предприятий, различного рода базами снабжения.

Рациональной организацией внешних перевозок считается выполнение их специализированными транспортными предприятиями. При выполнении внешних перевозок транспортными организациями в функции транспортного хозяйства предприятий входит своевременная погрузка и разгрузка транспортных средств, прибывающих на предприятие.

Межцеховой транспорт выполняет перевозки между отдельными цехами, производствами и складами.

Внутрицеховой (внутрискладской) транспорт обеспечивает перемещение грузов в пределах цехов и отдельных складов. Он подразделяется на общецеховой и межоперационный. Общецеховой обеспечивает связь между отдельными участками, цеховыми складами и технологическими линиями, а межоперационный – между отдельными рабочими местами;

- по видам принято выделять транспорт: рельсовый напольный и подвесной, безрельсовый, водный, трубопроводный, подъемно-транспортный и конвейерный;

по способу действия транспортные средства подразделяются на средства прерывного (циклического) и непрерывного действия;

- по направлению перемещения грузов транспорт делится на горизонтальный, вертикальный, горизонтально-вертикальный и наклонный.

Структура транспортного хозяйства зависит от многих факторов. К основным можно отнести следующие: объемы внутривозовских и внешних перевозок, уровень кооперирования с транспортными организациями, производственную структуру предприятия, тип производства, габариты и массу единицы выпускаемой продукции. Эти факторы в значительной степени определяют выбор транспортных средств, их количество, производственную структуру транспортного хозяйства и организационную структуру управления им.

Считается целесообразным все средства безрельсового транспорта независимо от места использования концентрировать в общезаводском транспортном хозяйстве, оборудованном специальными устройствами для хранения техники, ее заправки, технического обслуживания и ремонта.

Широко применяются различного рода конвейеры, монорельсовые пути, специальные транспортные устройства, встроенные в поточные и автоматические линии. Средства непрерывного транспорта, стационарное подъемно-транспортное оборудование, а также службы, организующие их эксплуатацию, образуют транспортное хозяйство цехов. На крупных предприятиях, где в составе общезаводского транспортного хозяйства имеется несколько цехов, организуется транспортный отдел.

Рациональная организация перевозок строится на основе изучения грузопотоков и грузооборота в масштабе предприятия и его отдельных цехов и складов. Под грузооборотом понимается общее количество грузов, перемещаемое в единицу времени, например, в течение смены, суток, месяца, года (на заводе, в цехе, на складе и др.).

Грузовым потоком называется объем грузов, перемещаемых в единицу времени между двумя пунктами. Грузооборот представляет сумму отдельных грузопотоков. Методы установления размеров грузовых потоков зависят от типов производства: в условиях стабильной номенклатуры и объемов производства продукции они с достаточной степенью точности могут быть определены аналитическим методом по производственным заданиям и нормам расхода материалов, полуфабрикатов и нормам технологических отходов.

В единичном и мелкосерийном производстве фактические размеры грузовых потоков целесообразно устанавливать путем проведения специального обследования, которое основывается на регистрации грузов по прибытии и последующей статистической обработке полученных данных. На основе данных о мощности грузопотоков в тоннах и расстоянии между корреспондирующими пунктами определяют объем транспортной работы в тонно-километрах.

Данные по грузообороту и грузовым потокам предприятия и отдельных цехов целесообразно представлять в форме шахматной таблицы. С помощью шахматных таблиц проверяют расчеты по определению размера грузооборота на основе баланса прибытия и отправления грузов и учета невозвратных потерь. По данным шахматных таблиц, планировок цехов и генеральным планам предприятий составляют схемы (диаграммы) грузопотоков. Анализ этих схем способствует выявлению и ликвидации нерациональных перевозок, достижению прямооточности в передвижении грузов, особо важное значение точности разработки шахматных таблиц и схем грузопотоков придается при проектных работах по реконструкции транспортно-складского хозяйства предприятий.

По грузообороту и грузопотокам устанавливают тип и структуру парка транспортных и подъемно-транспортных машин. При определении грузооборота необходимо устанавливать степень его неравномерности по времени, а при проектировании рациональных транспортных схем – достижение равномерности грузопотоков по направлениям.

Мощность грузопотоков, степень их стабильности по времени и направлениям, структура грузооборота по видам грузов влияют также на организацию перевозок и эффективность использования транспортных и подъемно-транспортных машин. При стабильных грузопотоках большой мощности, свойственных массовому и крупносерийному производству, создаются предпосылки организации работы транспорта по постоянным маршрутам и расписаниям движения, рассчитанным на основе использования математических методов. На маломощных и нестабильных грузовых потоках, на предприятиях единичного и мелкосерийного производства работа транспорта организуется, как правило, по сменно-суточным планам.

При межцеховых перевозках применяют две основные системы маршрутов движения транспортных средств: маятниковую и кольцевую, рис. 4.5. Систему маршрутов выбирают в зависимости от размещения на территории предприятия цехов, складов, от производительности транспортных средств, рода груза, конструкции грузонесущей части подвижного состава и т.д.

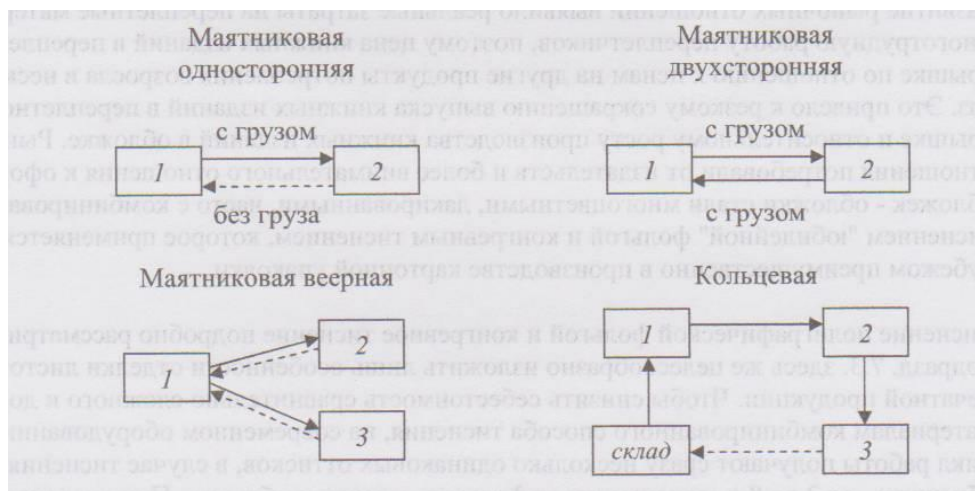


Рис. 4.5 Схемы внутризаводских маршрутов

При маятниковой системе перевозок транспортное средство неоднократно обращается между двумя погрузочно-разгрузочными пунктами (цехами, складами, площадками). Имеются следующие схемы маятниковых маршрутов:

- а) односторонние – применяются при перевозке грузов в одном направлении;
- б) двусторонние – организуются при равномерных по мощности грузопотоках в оба направления;
- в) веерные – организуются, когда грузы перевозятся из одного пункта в несколько пунктов или, наоборот, доставляются из нескольких пунктов в один.

Кольцевая система маршрутов основана на движении транспортных средств в одном направлении по замкнутой линии, на которой расположен ряд погрузочно-разгрузочных пунктов, а также находятся склады и цеха. Различают кольцевые маршруты с равномерным, возрастающим или затухающим грузопотоком.

При разработке системы маршрутов следует учитывать возможность, а иногда и целесообразность их сочетания для полного использования транспортных средств в течение смены и уменьшения холостых пробегов. При этом транспортные средства часть сменного времени будут использовать на кольцевом маршруте, а часть – на маятниковом.

Из всего многообразия перевозок в цехах следует выделить межоперационное перемещение объектов производства, которое осуществляется в точном соответствии с последовательностью протекания и ритмом производственного процесса. В условиях массового и серийного производства при межоперационном перемещении широкое распространение получили средства непрерывного транспорта, различного рода транспортеры. На предприятиях этого типа средства непрерывного транспорта внедряются и для связи цеховых складов с рабочими местами и между отдельными участками и пролетами. При высокой стабильности производства создаются предпосылки организации перевозок напольным колесным транспортом по постоянным маршрутам и стабильным расписаниям.

В цехах единичного и мелкосерийного производства преимущественное распространение получили транспортные средства циклического действия; электропогрузчики, электрокары, ручные тележки и др. В этом производстве грузопотоки по времени и направлению менее стабильны, но и здесь имеется возможность организовать постоянные маршруты, внедрить кольцевые системы перевозок. Основные принципы организации внутрицеховых перевозок те же, что и межцеховых.

Оперативное руководство работой цехового транспорта осуществляется диспетчером цеха, а выполнение перевозок – транспортными бригадами. При выборе вида

транспортных средств и установлении их типажа необходимо руководствоваться следующими требованиями.

1. Транспортные средства должны соответствовать основным параметрам грузового потока. К основным параметрам грузопотока относятся: мощность; физико-механические свойства грузов; масса грузового места, габариты; расстояние и профиль трассы перемещения груза.
2. Транспортное средство должно соответствовать требованиям организации перевозок, организации и технологии обслуживаемого им производственного процесса.
3. Транспортное средство должно обеспечивать максимальную производительность труда рабочих, занятых его обслуживанием, и благоприятные условия труда в цехах, где оно используется.
4. Параметры транспортных средств на смежных участках должны быть согласованы с целью комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ при переходе грузов с одного транспортного устройства на другое. Для этого на предприятиях разрабатывают единые транспортно-технологические схемы, обеспечивающие стыковку отдельных звеньев транспортной сети предприятия и технологического оборудования.

При выборе транспортных средств необходимо сравнить их по эффективности. Предпочтение отдается тому варианту, применение которого дает больший технико-экономический эффект. Однако в некоторых случаях предпочтение может быть отдано более дорогому варианту, обеспечивающему повышенную производительность и комфортность труда.

Выбор того или иного вида транспорта зависит от ряда факторов: производственной мощности предприятия, намеченной схемы процесса изготовления продукции, планировки цехов и предприятия, месторасположения складских помещений, характера грузов и направления их движения, устойчивости грузопотока, принятой формы организации производства.

Необходимое количество транспортных средств ( $K_{TC}$ ) можно рассчитать по формуле:

$$K_{TC} = \frac{Q \cdot t}{T \cdot q \cdot K_q \cdot K_z}, \quad (4.1)$$

где  $Q$  - суточный объем грузооборота;

$t$  – затраты времени на один рейс, ч;

$T$  – число часов работы транспорта в сутки, ч;

$q$  - грузоподъемность транспортного средства, т;

$K_q$  - коэффициент использования грузоподъемности транспортного средства;

$K_z$  - коэффициент задержек транспорта в пути.

К технико-экономическим показателям работы транспортного хозяйства относятся:

- удельный вес транспортных затрат в себестоимости продукции;
- число и ущерб предприятия от аварий, внеплановых ремонтов и срывов поставок на единицу транспортных средств.

Планирование работы транспортного хозяйства состоит из технико-экономического, календарного планирования и диспетчирования. Технико-экономическое планирование заключается в разработке комплексных годовых заданий, в которых определяются объем и грузооборот перевозок, объем погрузочно-разгрузочных работ, парк транспортных и подъемно-транспортных машин, показатели использования техники; устанавливаются кадры и фонды заработной платы, материальные ресурсы, разрабатываются мероприятия по совершенствованию транспортных процессов, технического обслуживания и ремонта техники и др. Календарное планирование ведется в разрезе месяца, декады, смены и заключается в установлении календарных нормативов

(длительности транспортных циклов, нормативов простоя под погрузочно-разгрузочными операциями, циклов внутризаводского перемещения контейнеров и поддонов, партионности грузов и периодичности доставки и т.д.); разработке маршрутов и расписаний движения, установлении режима работы погрузочно-разгрузочных постов, графиков подачи техники, оперативных планов перевозок и сменно-суточных заданий на основе уточненных планов производства и заявок цехов на выделение транспортных средств, погрузочно-разгрузочной техники, а в некоторых случаях и транспортных рабочих.

Диспетчирование перевозок направлено на успешное выполнение сменно-суточных заданий, контроль правильного использования техники и организации работ на погрузочно-разгрузочных пунктах, обеспечение выполнения расписаний движения транспорта.

#### **Тема 14. Материально-техническое обеспечение.**

Основная задача материально-технического обеспечения (МТО) состоит в том, чтобы обеспечить ритмичное, оптимальное и комплектное получение предприятием разнообразных средств производства при наиболее рациональном и экономичном их использовании, при максимальной оборачиваемости производственных и складских запасов, при минимальных транспортно-заготовительных и складских издержках и в конечном итоге – способствовать повышению общей рентабельности производства. Несмотря на различия между предприятиями, связанными, например, с особенностями рынка, отрасли и т.д., перед МТО практически всех предприятий стоит одна ключевая задача – ликвидация производственных сбоев, обусловленных отсутствием координации движения материалов, информации и компетенции.

МТО, с одной стороны, взаимосвязано с маркетингом, а с другой – с производством. В условиях рыночных отношений в функции МТО входит не только управление движением поступивших материальных ресурсов от поставщиков и смежников, но и управление информационными потоками, которые направляют и контролируют перемещение продукции.

Одной из основных функций менеджера по материально-техническому снабжению является управление снабжением и производственными запасами, а именно:

- изучение спроса и предложения на все потребляемые предприятием материальные ресурсы;
- изучение уровня и изменения цен на материальные ресурсы, а также на услуги посреднических организаций;
- определение минимально необходимого числа видов сырья и материалов;
- выбор наиболее надежных поставщиков, путей транспортировки;
- определение оптимального размера текущих и страховых запасов, необходимых для бесперебойной работы предприятия;
- оптимизация транспортно-заготовительных и складских расходов;
- организация хранения материалов, их подготовка к производству и доставка на рабочие места и др.

В контексте стратегического менеджмента МТО выступает как ресурсно-рыночная стратегия, понимаемая как комплекс стратегических решений, определяющих, во-первых, взаимоотношения предприятия с рынком материальных факторов производства и, во-вторых, номенклатуру, объемы и качество приобретаемых ресурсов. В свою очередь ресурсно-рыночная стратегия зависит от ряда внутренних и внешних для предприятия факторов. К внутренним факторам относятся:

- стратегия обновления номенклатуры производимой продукции;
- технологический тип предприятия;
- наличие складских мощностей;

- обеспеченность оборотными средствами и др.

В числе внешних факторов:

- колебания спроса;
- надежность поставщиков и др.

Ко второй группе стратегических решений, связанных с ресурсным обеспечением производства и формирующих ресурсно-рыночную стратегию, относится стратегия качества ресурсов. Качество ресурсов оказывает непосредственное влияние на качество продукции предприятия, возможность ее реализации по наиболее привлекательной для предприятия цене. В свою очередь стратегия качества ресурсов непосредственно зависит от принятых в рамках товарной стратегии решений о качестве продукции. Вместе с тем многофакторность производства – одна из предпосылок, оказывающих влияние на уровень качества продукции, ее ценовые характеристики находятся в прямой зависимости от качества ресурсов.

К стратегическим решениям, касающимся поведения предприятия на рынке поставщиков, относится в первую очередь определение структуры поставщиков с точки зрения распределения объемов закупок по множеству продавцов ресурсов. Различают три варианта стратегии предприятия на рынке ресурсов:

- 1) моносегментный;
- 2) доминантно-сегментный;
- 3) полисегментный.

Выбор моносегментной стратегии означает, что в рамках принятой сегментации рынка продавцов ресурсов предприятие практически работает только с одним субъектом и закупает у него не менее 90 % ресурсов данного вида. Моносегментный рынок поставщиков отвечает либо условиям монополии (отсутствие на рынке ресурсов других поставщиков), либо сложившимся тесным интеграционным связям с данным поставщиком. Если на ресурсном рынке на одного поставщика приходится от 70 до 90 % объема закупок данного вида ресурса, то такой вариант соответствует доминантно-сегментной стратегии предприятия, если менее 70% – полисегментной стратегии.

Первостепенную роль в МТО играет компонент «отношения с клиентами», поскольку именно рынок диктует, что должно производить предприятие, чтобы максимально достичь поставленных целей. Через компонент «отношения с клиентами» МТО включается в систему маркетинга, что в наиболее полной мере проявляется в условиях острой конкуренции. Роль МТО особенно значима в условиях жесткой конкурентной борьбы. Снижение общефирменных затрат превратило МТО в один из важнейших факторов конкурентоспособности компаний. Однако потребность в МТО существует вне зависимости от наличия или отсутствия конкурентной среды. В качестве примера можно привести наличие системы МТО в структуре государственных предприятий как в рыночной, так и плановой экономике.

Бесперебойное функционирование производства на предприятии требует хорошо налаженной системы МТО. Эту функцию выполняет отдел (подразделение) материально-технического снабжения предприятия и находящиеся в его ведении снабженческие склады и их заготовительные отделения.

Службу материально-технического снабжения возглавляет отдел МТС (ОМТС). Задача ОМТС - бесперебойное материальное обеспечение производства в соответствии с планом выпуска продукции. Структура ОМТС показана на рис. 4.6.





Рис. 4.6 Структура службы МТС предприятия

#### Основные функции ОМТС:

- разработка нормативов запасов материальных ресурсов;
- планирование потребности в материальных ресурсах и увязка ее с планом производства и нормативами запасов;
- поиск поставщиков, оценка вариантов поставок и выбор поставщиков по критериям качества поставляемых материалов, надежности поставщиков, цен, условий платежей и поставок, транспортно-заготовительных расходов и т.д.;
- заключение договоров на поставки;
- организация работ по доставке материальных ресурсов, контроль и оперативное регулирование выполнения договоров поставок;
- организация приемки, обработки и хранения материальных ресурсов;
- оперативное планирование и регулирование обеспечения производства материальными ресурсами;
- учет, контроль и анализ расходования материальных ресурсов;
- надзор за рациональным использованием материалов в производстве.

*Планирование МТС.* План материально-технического снабжения - это совокупность расчетных документов, в которых обоснована потребность предприятия в материальных ресурсах и определены источники их покрытия. Он сопоставляется в форме баланса МТС.

План МТС разрабатывается с учетом:

- производственной программы;
- нормативов запасов материальных ресурсов;
- норм расходов сырья, материалов, полуфабрикатов, топлива, комплектующих изделий;
- планов капитального строительства, реконструкции, подготовки производства новых изделий, работ по ремонту и эксплуатации оборудования, зданий, сооружений, бытовых объектов и т.д.;
- остатков материальных ресурсов на начало и конец планируемого периода;
- установленных и вновь налаживаемых связей с поставщиками;
- цен на все виды материально-технических ресурсов.

Потребность в материалах на основное производство ( $G_{м.осн}$ ) определяется по формуле:

$$G_{м.осн} = \sum_{i=1}^m Q_i n_i, \quad (4.2)$$

где  $Q_i$  - объем выпуска продукции по каждому наименованию (шт.);

$n_i$  - норма расхода материала на одно изделие с учетом технологических потерь (натур. ед.);

$m$  - количество наименований изделий.

Общая потребность в конкретных материалах ( $G_m$ ) определяется по формуле:

$$G_m = G_{м.осн} + Z_{н.з} - Z_{м.ф} \pm G_{м.н.п} + G_{м.экс}, \quad (4.3)$$

где  $Z_{н.з}$  - норма запаса материала;

$Z_{м.ф}$  - фактическое наличие материалов на предприятии;

$G_{м.н.п}$  - необходимое количество материалов для изменения незавершенного производства;

$G_{м.экс}$  - потребность в материалах для ремонтно-эксплуатационных и других нужд.

Потребность в материальных ресурсах определяется расходами на:

- основное производство, включая производство комплектующих изделий и запасных частей;
- изготовление технологической оснастки и инструмента;
- изготовление нестандартного оборудования и модернизация оборудования;
- проведение НИР и ОКР (с учетом изготовления опытных образцов и экспериментальных работ);
- реконструкцию цехов, участков;
- ремонтно-эксплуатационные нужды;
- капитальное строительство;
- работы социально-культурной и бытовой сфер;
- создание запасов.

Наиболее важными элементами материально-технического снабжения являются классификация и индексация материалов; нормирование расхода и запаса материалов; планирование МТО – разработка системы МТО, оперативное планирование МТО, обмен и обработка информации; организация работы складов; организация питания цехов средствами производства; МТО сбыта (физическое распределение продукции); послепродажное и техническое обслуживание; контроль и координация работы.

Рассмотрим некоторые из них. Номенклатура материалов, потребляемых предприятиями машиностроения, весьма обширна и разнообразна – 30 тыс. позиций. Для того чтобы в этих условиях упростить планирование, оперативный и бухгалтерский учет материалов и организацию складского хозяйства, необходимо классифицировать применяемые на данном предприятии материалы.

Классификацией материалов называется распределение их по однородным признакам на разделы, группы, подгруппы и т.д. Каждому классификационному подразделению присваивается индекс. Классификация и индексация материалов оформляются в виде номенклатуры-ценника, в котором приведены для каждого классификационного подразделения его индекс, ссылка на стандарт или технические условия, а также данные о цене материала, включающей рыночную цену поставщика, все расходы, связанные с приобретением и доставкой материалов, – наценку посреднических организаций, транспортные тарифы по доставке грузов на склады предприятия.

Нормирование расходов материалов служит для определения потребности в материалах и разработки планов материально-технического снабжения, для установления лимитов отпуска материалов цехам и контроля рационального их расходования, для калькулирования себестоимости продукции.

Под нормой расхода материала понимается количество материала, необходимого для производства одного изделия (машины, узла, детали, заготовки) при рациональном технологическом процессе. Эта норма должна отражать не достигнутый уровень использования материалов с присущими ему потерями, а последние достижения технологии и организации производства. Основным методом установления прогрессивных или технически обоснованных норм расхода материалов является расчетный. Он заключается в подетальном расчете норм расхода материалов по чертежам, технологическим картам и другой технологической документации. При разработке норм расхода материалов на изделие необходимо учитывать как полезный расход материала, равный чистой массе изделия после обработки, так и неизбежные потери, обусловленные технологическими и организационными причинами.

Для оценки качества норм и экономичности расхода материалов на предприятии применяют следующие показатели:

- 1) масса изделия до обработки;
- 2) масса изделия после обработки;
- 3) коэффициент использования материала по детали;
- 4) коэффициент использования материала по изделию;
- 5) коэффициент выхода годного продукта.

Показатель «масса изделия до обработки» представляет собой сумму массы после обработки и отходов, обусловленных снятием припусков при механической обработке заготовок. Для деталей, изготавливаемых механической обработкой непосредственно из профильного проката или листа, норма расхода металла равна массе изделия до обработки. Показатель «масса изделия после обработки» характеризует полезный расход материала. Однако этот показатель не позволяет судить о том, насколько рационально с точки зрения металлоемкости сконструировано данное изделие.

Коэффициент использования материала по детали (К и.м.) определяется отношением массы изделия после обработки ( $qД$ ) к массе до обработки, то есть к норме расхода ( $mД$ ):

$$К \text{ и.м.} = qД / mД. \quad (4.4)$$

Коэффициент использования материала по изделию ( $Kи$ ), состоящему из  $n$  деталей, равен:

$$Kи = (qД1 + qД2 + \dots + qДn) / (mД1 + mД2 + \dots + mДn). \quad (4.5)$$

Коэффициент выхода годного продукта характеризует степень использования материала в заготовительных цехах и определяется как отношение массы заготовки к массе исходного слитка или проката (в кузнечных цехах) либо металлической шихты (в литейных цехах). Оптимальными значениями коэффициентов использования металла и выхода годного продукта являются значения, близкие к единице. Разработанные и утвержденные нормы расхода материалов заносятся в специальные документы по расходу материалов: карты подетальных норм расхода материалов; карты раскроя материалов; ведомости сводных норм расхода материалов на изделие; ведомости специализированных норм расхода материалов на изделие; извещения об изменении норм расхода материалов.

Предприятие в целях осуществления производственной деятельности должно располагать необходимым запасом материалов для бесперебойного питания ими цехов. Величина запасов должна быть достаточной для нормального обеспечения

производства, но в то же время и минимальной, исключая длительные оседания материалов на складе, вызывая тем самым замедление оборачиваемости оборотных средств. Норма запасов материалов представляет собой минимальное количество запасов, которое должно находиться на складе для обеспечения текущих нужд производства. Нормы запаса подразделяются на единичные, групповые и сводные.

Единичные нормы позволяют определить расчетный уровень запаса по каждому типоразмеру.

Групповые нормы распространяются на все типоразмеры, объединяемые данной классификационной группой материалов, к примеру крупносерийный прокат, толстолистовая сталь, трубы и т.д.

Сводные нормы охватывают всю совокупность групп, образующих раздел, к примеру черные металлы, топливо, химикаты и т.д.

Нормы производственных запасов материалов исчисляются в абсолютных величинах и измерителях – тоннах, квадратных метрах, кубометрах и т.д.; в относительных величинах – в днях обеспечения предприятия данным материалом с учетом его среднесуточного потребления. Производственный запас подразделяется на текущий и страховой.

Текущий запас является переменной частью общего запаса материалов. Он измеряется от максимума в момент очередной поставки до нуля, когда вся поступившая ранее партия оказывается израсходованной и ожидается новое прибытие. Поэтому максимальная величина текущего запаса равна:

$$Z_{\text{тек.мах}} = dT, \quad (4.6)$$

где  $d$  – среднесуточный расход материала;

$T$  – период между двумя очередными поставками, дни.

Страховой запас предназначается для питания производства материалами в случае задержки очередной поставки, увеличения потребности в материалах, связанного с изменением конструкции или технологии.

Величина страхового запаса ( $Z_c$ ) рассчитывается так:

$$Z_c = dT_1, \quad (4.7)$$

где  $T$  – продолжительность восстановления запаса, включая время на оформление срочной поставки, складскую приемку и подготовку материалов к их отпуску цехам, дни.

Общий максимальный запас материалов равен:

$$Z_{\text{мах}} = Z_{\text{тек.мах}} + Z_c = d(T + T_1). \quad (4.8)$$

Средний запас представляет собой сумму страхового запаса и половины максимального текущего:

$$Z = Z_{\text{мах}} / 2 + Z_c = d(T / 2 + T_1). \quad (4.9)$$

Величина  $Z_{\text{мах}}$  используется при проектировании и расчете емкости материальных складов, а  $Z_{\text{ср}}$  – при планировании материально-технического снабжения и расчете суммы оборотных средств, необходимых для создания складских запасов.

*Организация работы складов.* Основными задачами складского хозяйства являются:

- организация надлежащего хранения материальных ценностей;
- бесперебойное обслуживание производственного процесса;
- отгрузка готовой продукции.

Структура складского хозяйства, рис. 4.7, зависит от специфики производственного процесса, типа производства и объема выпуска продукции.

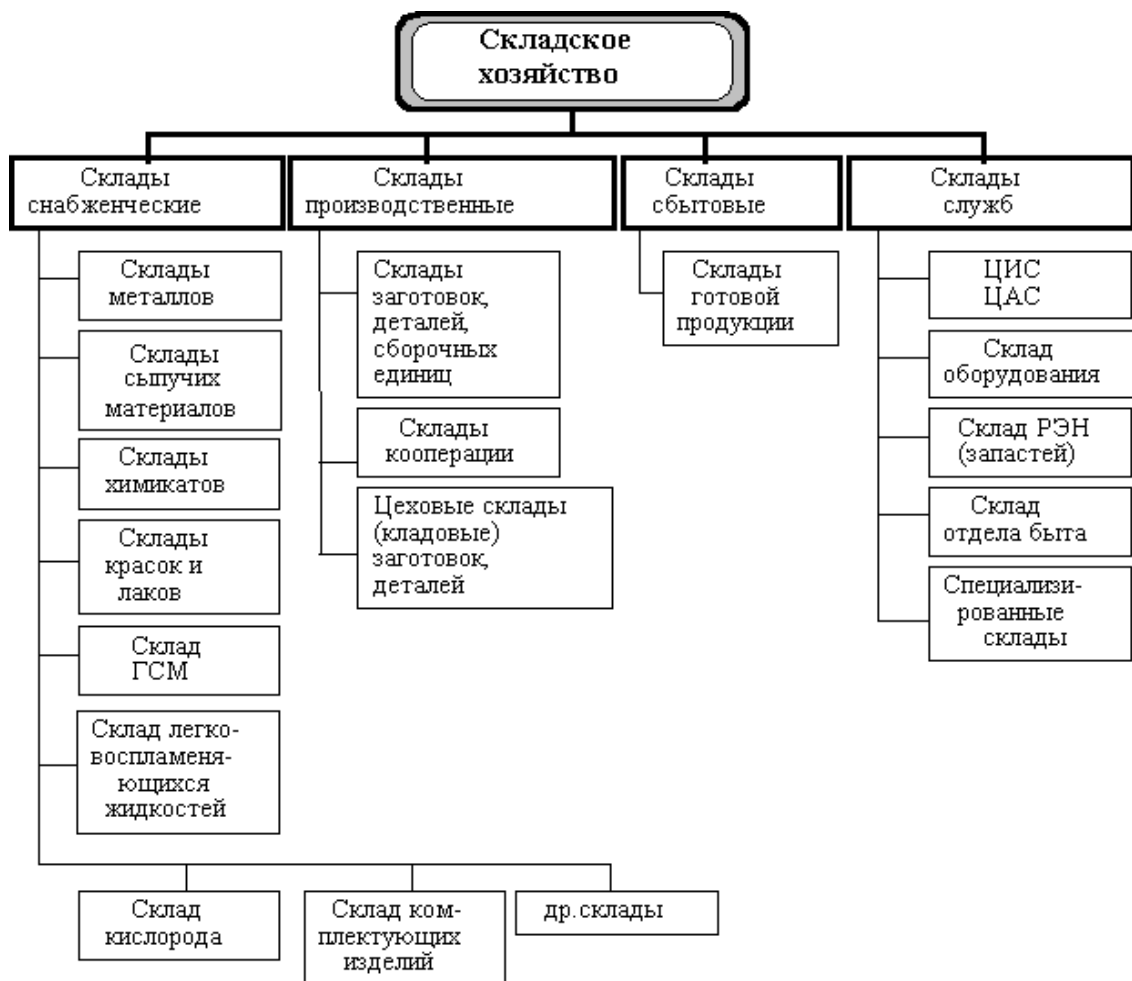


Рис. 4.7 Структура складского хозяйства

*Классификация складов.* Складская сеть предприятия представляет собой комплекс объектов складского назначения, размещенных на определенной территории. В широком смысле такой комплекс можно рассматривать как микрологистическую структурированную систему, состоящую из взаимосвязанных (в процессе продвижения товара) элементов, совокупность которых, границы и задачи их функционирования объединены одними целями. Формирование микрологистической системы является комплексной проблемой, включающей:

- прогнозирование спроса и объемов продаж на рынке;
- определение рынков сбыта и связанного с этим анализа и планирования складских мощностей в выбранных регионах сбыта;
- вопросы развития собственных или арендуемых складов;
- определение количества складов, позволяющего обеспечить соответствующее приближение к потребителям, и их пространственное размещение.

Планирование потребностей в складских мощностях базируется на результатах прогнозов спроса, планирования объема продаж и регионов сбыта, т.е. когда определены объемы продаж и регионы сбыта. Объемы продаж позволяют определить общую потребность в складских мощностях, а выбор регионов сбыта – разработать программы грузопотоков по всей сети.

Задачи размещения складской сети и определения количества складов являются одними из наиболее важных при стратегическом планировании в сфере МТО. К ним относятся:

- определение количества складов, обеспечивающих бесперебойное снабжение клиентов с максимальным комплексом обслуживания;
- пространственное расположение складов в регионе обслуживания при разном характере и потребностях в спросе;
- степень приближения складов к потребителям; необходимые объемы складирования товаров в разных складах;
- степень объединения (централизации) или разукрупнения складов;
- влияние транспортных коммуникаций и самих транспортных средств доставки и т.д.

Проблема расширения складской сети, т.е. увеличения количества складов связана с изменением затрат. При увеличении числа складов в логистической системе уменьшаются, транспортные затраты на доставку со склада конечному потребителю, одновременно происходит повышение стоимости содержания запасов, обработки заказов и расходов на хранение.

Транспортные расходы, связанные с доставкой грузов на склады, будут увеличиваться пропорционально количеству складов. В то же время благодаря увеличению складов и их приближению к потребителю сокращается расстояние доставки со складов, что способствует уменьшению данной категории транспортных расходов и к тому же это гарантирует поставку грузов в срок. Затраты на хранение грузов возрастают, так как расходы на эксплуатацию при складировании будут увеличиваться прямо пропорционально количеству складов. Аналогично происходит и увеличение общих запасов, а значит, затрат на их содержание, повышается также стоимость обработки заказов как сумма этих затрат на каждом из складов. Максимальное приближение складов к потребителям дает возможность более четко и точно выполнять заказы клиентов, быстрее реагировать на изменение их потребностей. Чем больше число складов, тем ближе склад к потребителю, тем меньше время, затрачиваемое на доставку груза. Возрастают возможности обеспечить необходимую частоту и ритмичность поставок мелкими партиями, что в итоге существенно повышает уровень обслуживания клиентов и соответственно дает дополнительные преимущества перед конкурентами.

Принимая решение о количестве складов, предприятие должно исходить из условий обеспечения наибольшей эффективности, определяемой наименьшими общими суммарными издержками обращения. Среди них в первую очередь необходимо учитывать:

- расходы на строительство и эксплуатацию складов;
- затраты на транспорт, включающие первоначальные капиталовложения на развитие транспортной сети и эксплуатационные расходы по доставке и отправке грузов.

Территориальное размещение складов и их количество определяются мощностью материальных потоков и их рациональной организацией, спросом на рынке сбыта, размерами региона сбыта и концентрацией в нем потребителей, относительным расположением поставщиков и покупателей, особенностями коммуникационных связей и др.

При определении складских мощностей необходимо учитывать требования, предъявляемые к условиям и срокам хранения товарно-материальных ценностей. В связи с этим целесообразно рассматривать склады по виду и размерам, с учетом их классификации по конструктивным особенностям.

По виду конструкции (или техническому устройству) склады делятся на закрытые, полужакрытые, открытые и специальные. Основной вид складских сооружений – закрытые здания. При хранении готовой продукции, комплектующих, продукции незавершенного производства, инструментов и т.д. используют здания или сооружения за-

крытого вида, поскольку себестоимость таких изделий высока и требуется не только обеспечение их сохранности от внешних атмосферных воздействий и порчи, но и материальная сохранность.

К полузакрытым складским устройствам относят навесы. По конструкции они могут быть без стен или могут иметь от одной до трех стен.

Открытые площадки являются простейшим видом складских сооружений и представляют собой бетонированную или асфальтированную площадку, имеющую уклон и водостоки для отвода поверхностных вод.

К специальным складским устройствам относят бункерные и элеваторные сооружения для хранения сыпучих грузов и сооружения резервуарного типа для хранения грузов в жидком состоянии.

Наибольшее применение находят закрытые склады с различными видами зданий. Приоритетным направлением в развитии складского хозяйства является строительство одноэтажных складов. Эксплуатация многоэтажных складов доказала свою неэффективность, поскольку в них около 20 % полезных объемов зданий отводится под лифты и лестничные клетки. Среди одноэтажных складов, особенно с учетом удорожания стоимости земельных участков и достижений в области складской техники, предпочтение отдается складам с высотной зоной хранения. Общие затраты на высотные склады в несколько раз меньше, чем затраты на склад с тем же объемом, но более низкие. Стоимость строительства и эксплуатации различных типов складских зданий по сравнению с открытыми и полузакрытыми значительно выше. Поэтому требования к определению необходимой для предприятия складской мощности очень высоки. Точность расчетов складского пространства во многом зависит от правильного прогноза спроса на соответствующую продукцию и определения необходимых товарных запасов, выраженных в натуральных единицах. Данная задача достаточно просто решается с помощью компьютерных программ, которые позволяют анализировать множество возможных вариаций хранения товаров.

В случае хранения товарно-штучной продукции в закрытых складах потребность в общей складской площади  $S$  можно определить по формуле:

$$S = E / q \times KS \times h, \quad (4.10)$$

где  $E$  – вместимость (емкость) склада;

$KS$  – коэффициент использования площади;

$q$  – средняя нагрузка на 1 кв. м площади складирования при высоте укладки 1 м;

$h$  – высота складирования.

$$E = Q \times t_c / T \quad (4.11)$$

где  $Q$  – заданный грузооборот склада в год (т);

$t_c$  – средний срок хранения груза в днях;

$T$  – число поступления грузов в год.

Таким образом, склад выступает основным преобразователем материального потока логистической системы от поставщиков сырья и материалов до поставки готовой продукции конечному потребителю. Современный крупный склад тарных и штучных запасов представляет собой сложное техническое сооружение, которое состоит из множества различных подсистем комплекса зданий, совокупности перерабатываемых грузов, системы информационного обеспечения и т.д. и элементов, имеющих определенную структуру, объединенную для выполнения конкретных функций по преобразованию материальных потоков.

Основные складские функции состоят в приемке, хранении, учете, подготовке к отпуску и отпуску материалов цехам и другим службам предприятия. Поступающие на склад материалы подлежат количественной и качественной приемке. Количественная приемка состоит в проверке соответствия количества, массы или объема поступающих материалов указанным в сопроводительных документах. Качественная приемка заключается в том, насколько качество поступающих материалов отвечает стандартам, техническим условиям и прочим требованиям, отраженным в договорах на поставку. Результаты приемки оформляются приемочными актами либо рекламационными актами (в случае несоответствия результатов приемки требованиям, отраженным в договорах на поставку). Принятые на склад материалы необходимо подготовить к хранению путем маркировки, протирки или консервации. Размещение и хранение материалов на складах требует соблюдения определенных правил:

- обеспечение качественной и количественной сохранности материалов;
- рациональное размещение материалов;
- обеспечения в случае необходимости проверки наличия материалов и др.

Обеспечение материальными ресурсами цехов, участков и других подразделений предприятия осуществляется на основе:

- установления количественных и качественных заданий по снабжению – лимитов;
- подготовки материальных ресурсов к производственному потреблению;
- отпуска и доставки материальных ресурсов со склада на место ее непосредственного потребления или на склад цеха, участка, подразделения;
- оперативного регулирования снабжения; учета и контроля за использованием материальных ресурсов в цехах, участках, подразделениях и др.

Доставка материалов в цеха, подразделения, на участки осуществляется в полном соответствии с установленными лимитами и утвержденными графиками подачи. Расчет лимита осуществляется исходя из производственной программы цеха, участка, подразделения и утвержденных норм расхода материалов (в натуральных показателях):

$$Л = П + П_{нп} + Нз - О, \quad (4.12)$$

где Л – лимит данного вида материала;

П – потребность цеха в материалах для выполнения производственной программы;

П<sub>нп</sub> – потребность цеха в материалах для изменения размера незавершенного производства («+» – увеличение, «-» – уменьшение);

Нз – норматив цехового запаса материала;

О – расчетный ожидаемый остаток данного материала в цехе на начало планового периода.

Лимит на данный вид материала заносится в план-карту, лимитную карту и заборную ведомость, которые направляются на склад и в цех потребитель.

План-карта, как правило, применяется в массовом и крупносерийном производстве, для которых характерны стабильная потребность и четкая регламентация производства. В ней фиксируются установленный цеху лимит по каждому виду материалов, сроки и величина подачи партии.

Лимитная карта обычно применяется в серийном и индивидуальном производстве, то есть в случае, когда жесткая регламентация поставок внутри месяца по срокам и объемам затруднительна. В ней отражаются месячная потребность в данном виде материала, величина запаса и месячный лимит расхода.

Заборная ведомость применяется при лимитировании расхода вспомогательных материалов в случае, когда потребность в них неравномерна и когда отсутствуют достаточно точные нормы расхода. В ней указываются количество материала, которое может расходовать цех, и сроки его получения.



Для осуществления всего комплекса работ и функций в сфере МТО, для их организации и координации на предприятии создаются группы, отделы, службы и управления МТО.

Выбор организационной структуры подразделений МТО зависит от многих факторов. Наиболее важны из них следующие: тип предприятия, в котором создается подразделение (крупное, среднее, мелкое); отраслевая принадлежность; вид стратегии, которой придерживается предприятие; тип основных функций и работ; наличие и развитость технологических и функциональных связей со смежными подразделениями и др.

Ряд американских экспертов выявили три этапа укрепления организационной структуры МТО:

1 этап. Управление перевозками и хранением готовых изделий. Ответственность за ее выполнение передается одному из подразделений.

2 этап. Планирование деятельности по физическому распределению продукции и управление ею осуществляется в рамках единого процесса, частично включающего управление запасами готовых изделий и обслуживанием клиентов. Усиливаются связи между подразделениями МТО и другими службами предприятия.

3 этап. Руководство системой МТО в ее совокупности, включающей физическое распределение продукции, управление производством и снабжением. Подразделение МТО дает экспертную оценку решений стратегического характера, утрачивая тем самым чисто оперативный характер, и становится одним из элементов стратегии фирмы. При этом возникает проблема стыковки оперативных и стратегических задач в данной сфере.

В крупных концернах, как правило, создается служба МТО, которая обеспечивает решение задач по снабжению, планированию производства и сбыта путем их четкого отделения друг от друга. Центральная служба фактически состоит из ряда оперативных подразделений, специализирующихся на конкретных направлениях МТО, и подчиняется одному из вице-президентов концерна, который решает вопросы снабжения, производства и сбыта продукции.

Механизация и автоматизация складских работ - основное направление совершенствования организации работ, связанных с хранением материальных ценностей и передачей их в производство. Современный склад - это сложное хозяйство, состоящее из вертикальных стеллажных конструкций (нормальная высота до 10 и более метров); автоматических штабелирующих машин с программным управлением, специальной тары, перегрузочных устройств, технических средств систем автоматического управления складом и т.д. Большое распространение получили вертикально-замкнутые (люлочные) склады с программным управлением, которые занимают малые производственные площади, но имеют достаточно большую емкость за счет вертикального расположения. В современном промышленном производстве процессы транспортировки и складирования все более интегрируются в единый автоматизированный комплекс, управляемый ЭВМ.

Существуют две системы управления запасами изделий: с зависимым и независимым спросом. Обе системы позволяют минимизировать размер запасов изделий. Система управления запасами изделий с зависимым спросом (Materials Requirement Planning – MRP). Основная идея данной системы заключается в том, чтобы улучшить условия взаимодействия предприятия с его поставщиками путем сокращения их числа. При этом предпочтение отдается поставщикам, имеющим высокий имидж. Система MRP тесно связана с системой качества. Существует мнение, что система MRP позволяет улучшить систему производства лишь за счет повышения качества снабжения. Цель данной системы заключается в формировании высококачественных запасов той номенклатуры, того количества и тех сроков поставок, которые требуются для выполнения планов текущего производства.

Вторая система управления запасами с независимым спросом – система «Канбан»-система организации производства и снабжения, позволяющая реализовать принцип «точно в срок».

Таким образом, МТО – это способ организации деятельности предприятия, позволяющий объединить усилия различных служб и подразделений, производящих продукцию, с целью оптимизации всех ресурсов для достижения общих целей предприятия.

Складской учет материалов ведется в специальных картотеках. В учетных карточках фиксируются страховая и максимальный запасы материалов, а также их наличие с учетом всех поступлений и выдач. Это позволяет своевременно сообщать об отклонениях от норм запаса материалов. Расхождение между учетными и фактическими данными устанавливается на основе инвентаризации складов. В ряде случаев отпускаемые со склада материалы должны быть подготовлены к производственному потреблению: металлы – раскроены и разрезаны, сыпучие материалы – расфасованы, изделия смежных производств – скомплектованы и т.д.

Материалы отпускают со склада в пределах лимитов, указанных в лимитно-контрольных картах или лимитных ведомостях. Основанием для отпуска материалов со склада являются лимиты, устанавливаемые для отдельных цехов с учетом их производственной программы и норм расхода.

### **Тема 15 Организация сбыта продукции предприятия**

*Основные формы организации сбыта продукции предприятия.* В процессе маркетинговой деятельности вопросы сбыта, прежде всего планирование сбыта, решаются до начала производственного процесса. Организация сбыта предполагает объединение усилий всех сотрудников, выполняющих взаимосвязанный комплекс работ в процессе обеспечения перемещения товара от производителя к конечному потребителю. Организация сбыта на предприятии требует также определения функций и установления взаимоотношений между работниками внутри сбытовой сети и за ее пределами, координации и контроля деятельности в системе сбыта, а кроме того, охватывает деятельность по формированию, отбору специалистов, привлекаемых к работе в службе сбыта, по оценке качества и результатов работы подчиненных, а также по материальному и моральному стимулированию персонала.

Типовыми функциями организации в системе сбыта являются планирование, координация, контроль, информационное обеспечение и оценка стимулирования.

Организация сбыта тесно связана с планированием, упорядочением всех работ во времени и в пространстве, а также с распределением их между сотрудниками отдела сбыта. Планирование сбыта включает два этапа.

Первый – изучение ситуации на рынке (рынках), или изучение сбыта, и второй – формирование рынка в стратегическом и тактическом отношениях. Рассмотрим перечисленные этапы подробнее. В основе планирования лежит изучение сбыта. Оно непосредственно связано со складывающейся ситуацией на рынке и носит название «исследование рынка». Составляющими процесса изучения сбыта являются формы и методы.

Основные формы изучения сбыта:

- исследование рынка;
- оценка затрат на МТО.

Исследование рынка состоит из анализа потребительских групп, анализа конкуренции, анализа тенденций. Для представления ситуации на рынке необходимо иметь информацию о новых рынках или рыночных нишах, о возможности проникновения на них, а также о возможности расширения своей доли на традиционных рынках.

Для анализа потребительских групп используются такие признаки, как социально-экономические доходы (доходы, профессия и др.), психографические (стиль жизни, привычки и др.), и такие поведенческие признаки, как отношение к товару, цене, частота покупок и др. Анализ конкуренции позволяет определить основных и потенциальных конкурентов, их конкурентные преимущества, к примеру, каковы их продуктово-рыночная стратегия, ценовая политика, финансовое состояние, уровень издержек, возможности менеджмента, стратегия в области НИОКР и др. Для получения подобной информации применяют легальные способы и промышленный шпионаж. К легальным способам относятся постоянное изучение конкурентов службой сбыта на основе опросов клиентов; анализ патентных заявок; материалов, опубликованных в средствах массовой информации; осуществление тестовых закупок продукции конкурентов и др.

Для успешного функционирования предприятия недостаточно иметь информацию об уже сложившейся ситуации на рынке. Важное значение приобретает оценка тенденций развития рыночной ситуации в будущем. Она строится на основе прогнозов изменения внешней среды: общеэкономического развития; развития отрасли, ее структурных сдвигов; развития самого предприятия и др. В основном прогнозы строятся на предположении, что сложившиеся тенденции развития предприятия сохранятся и в будущем.

Сбыт продукции предполагает определенные затраты. Понятие «эффективность МТО» появилось относительно недавно как результат анализа торговых издержек. Первоначально под издержками понималась совокупность затрат, обусловленных последовательными операциями по перемещению товаров: транспортные расходы, расходы на складирование, погрузо-разгрузочные работы, учет поступающих заказов и др.

Позднее возник иной подход к МТО как комплексу мероприятий по оптимизации затрат, связанных с перемещением, хранением готовой продукции и содержанием запасов, обеспечивающих уровень оказания услуг потребителю или пользователю. Являясь элементом торговой стратегии предприятия, данный подход стал применяться к планированию, организации и управлению реализацией продукции как к единому процессу. Суть подхода заключается в том, что все издержки, связанные с получением заказа, образуют «издержки по созданию спроса», а издержки, связанные с его выполнением, – «издержки по удовлетворению спроса».

Деление издержек на две категории – «издержки по созданию спроса» и «издержки по удовлетворению спроса» – носит условный характер. Так, статья расходов «послепродажное техобслуживание» может быть отнесена к категории «издержки по созданию спроса». То же можно сказать и относительно других видов затрат, связанных с МТО деятельности предприятия. По мнению ряда специалистов, рассмотренный подход к МТО является слишком упрощенным, поскольку не распространяется на начальную стадию производственного цикла. Между тем лишь незначительное количество экономических исследований, проводимых в странах Европы и США, посвящено проблемам выявления и оптимизации расходов, связанных с МТО сбыта, и практически никем не исследуется проблема формирования издержек, связанных с оперативным планированием и запуском материалов в производство, их перемещением внутри предприятия.

Основными элементами издержек МТО при запуске изделия в производство являются:

- издержки по созданию спроса,
- издержки по удовлетворению спроса,
- содержание, обучение и оплата торгового персонала,
- реклама,
- стимулирование сбыта,
- дизайн товара, его упаковка,

- предоставление кредита,
- льготы и скидки,
- погрузочно-разгрузочные операции,
- омертвленные запасы,
- упаковка, отгрузка, доставка,
- учет заказов,
- послепродажное техническое обслуживание

Следует подчеркнуть, что последствия решений, принимаемых в сфере МТО, оказывают влияние как на размер общих издержек данной сферы, так и на доходы, связанные с реализацией продукции. Известны следующие сферы расчета издержек реализации продукции: деление сферы сбыта на места возникновения расходов, в частности исследование рынка, рекламу, организацию сбыта и др., и их суммирование. По местам возникновения расходов организуется эффективный контроль затрат. Его эффективность тем выше, чем точнее определены подобные расходы и доходы, полученные вследствие осуществления перечисленных мероприятий. Практика показывает, что, как правило, долю прибыли, полученную от обслуживания клиентов, в общей прибыли предприятия достаточно сложно определить. Современная система бухгалтерского учета приспособлена лишь к анализу затрат, формирующихся на различных этапах процесса МТО, и не дает возможности проконтролировать полученную прибыль. В этих условиях целесообразно расширение перечня услуг, предоставляемых клиентам, повышение их качества с целью роста доходов от реализации продукции.

*Основные методы изучения сбыта.* Методы изучения зависят от видов и способов получения информации. Необходимую информацию целесообразно получать с минимальными затратами времени и средств. Методы изучения сбыта включают не только методы сбора данных, но и методы анализа информации. На основе данных, полученных при изучении рынка, разрабатывается общий план МТО сбыта. Вторым этапом планирования сбыта является формирование рынка в стратегическом и тактическом отношении. Каждое предприятие на основе исследования рынка определяет свою стратегию сбыта. Возможны три стратегические альтернативы в области стратегии сбыта.

- 1.Лидерство в затратах На основе автоматизации производства и стандартизации продукции удельные затраты и цена ниже, чем у конкурентов
- 2.Дифференциация производства Гибкость производства позволяет производить изделия, отвечающие специальным запросам покупателей.
- 3.Концентрация. Интенсивная дифференциация может привести к разбазариванию производственных ресурсов, незначительная дифференциация – к появлению рыночных ниш

Выбор стратегии в области сбыта определяется рыночными условиями. Так, лидерство в затратах обеспечивается прежде всего крупными размерами серии; гибкость производства может быть достигнута на основе внедрения гибких производственных систем, «ноу-хау», систематического контроля состояния дел на рынке; стратегия концентрации свойственна малым и средним предприятиям. Однако это совсем не означает, что предприятие для достижения своих целей (максимизация прибыли, создание имиджа, удовлетворение запросов сотрудников и др.) должно применять какую-либо одну из стратегий. Постоянное изменение ситуации вызывает изменение возможностей и, соответственно, стратегий. Поэтому одна из рассмотренных стратегий сбыта может быть приоритетной, а другие – взаимодополняющими. Например, лидерство в затратах невозможно без обновления процесса производства и экономии производственных ресурсов.

Формирование рынка в тактическом отношении предусматривает использование таких средств сбытовой политики, как:

- схемы распространения товаров: через собственную сеть фирменных магазинов или через оптовые торговые организации;
- система методов определения цен: определение цен на основе издержек; определение цен с ориентацией на ценностную значимость товара; определение цен с ориентацией на конкуренцию;
- определение цен на основе нахождения равновесия между издержками производства и состоянием рынка;
- методы стимулирования продаж: за счет расширения района сбыта; за счет поиска новых форм привлечения покупателей; организация послепродажного обслуживания клиентов (для технических товаров): определение и обсуждение с заказчиком требований к техническому обслуживанию еще на стадии его разработки, в частности:
  - а) определения услуг, предоставляемых клиенту после продажи данного оборудования;
  - б) подготовки эксплуатационников и ремонтников, подготовки и выпуска необходимой технической документации;
  - в) реализации запасных частей, инструментов и т.п., позволяющих осуществить уход за оборудованием;
  - г) управление техобслуживанием путем прямого обслуживания либо контроля за качеством обслуживания, проводимого субподрядчиками, дистрибьюторами или непосредственно клиентами;
  - д) определения и подготовки необходимой инфраструктуры и помещений для хранения запасных частей и проведения ремонтных работ;
  - е) управления транспортными средствами, погрузочно-разгрузочными работами, временным складированием и упаковкой в ходе перемещения запасных частей, а также передвижениями обслуживающего персонала и др.

Таким образом, сбытовая политика определяет пути, по которым продукция попадает к конечному потребителю. Выбор системы сбыта определяется прежде всего экономической целесообразностью на основе сопоставления альтернативных вариантов и проведения соответствующих расчетов. Сбытовая политика предприятия, наряду с выбором системы сбыта, предполагает и выбор каналов сбыта. Канал сбыта – это совокупность организаций, отдельных лиц, которые принимают на себя или помогают передать другому субъекту право собственности на конкретные товар или услугу на их пути от производителя к потребителю. Использование каналов сбыта производителем основывается на следующих предпосылках:

- на необходимости и возможности экономии финансовых средств при распределении продукции;
- развитии производства за счет сэкономленных средств;
- организации продажи товара более эффективным способом;
- увеличении объемов реализации и более доступной продаже товара на целевых рынках.

Путь сбыта – это способ, с помощью которого товары перемещаются от производителя к потребителю. От выбранного пути зависят скорость, время, эффективность движения и качество поставки товара. Существует два пути сбыта готовой продукции: первый – использование собственной сбытовой сети, включающей торговых представителей, агентов, что позволяет напрямую выходить на конечного потребителя, второй – косвенный, предполагающий сбыт продукции через систему оптовой торговой сети (посредников). Определяя тип посредника, целесообразно установить, от чьего имени он работает и за чей счет осуществляет свои операции.

Отсюда возможно выделение четырех типов посредников:

- дилер – от своего имени и за свой счет;
- дистрибьютор – от чужого имени и за свой счет;
- комиссионер – от своего имени и за чужой счет;

агент, брокер – от чужого имени и за чужой счет.

Прямой путь имеет, как правило, место в сфере производства предметов потребления. Однако на практике часто встречается сочетание прямого и косвенного каналов сбыта. Сбыт, как неотъемлемый элемент маркетинговой деятельности предприятия, представляет собой завершающую и наиболее ответственную стадию обеспечения потребителя необходимым товаром. Он направлен на формирование и поддержание эффективной системы перемещения товара от производителя до конечного потребителя с минимальными затратами. При этом система сбыта функционирует под влиянием значительного количества внешних факторов, которые оказывают неоднозначное воздействие на экономические показатели этой системы. В этой связи возникает объективная необходимость организации непрерывного контроля за функционированием всех элементов системы сбыта (подготовка прогнозов общехозяйственной и рыночной конъюнктуры, прогнозное ориентирование объемов сбыта фирмы; разработка финансовой сметы сбыта, установление норм сбыта, селекция каналов распределения товаров, организация торговых коммуникаций, организация коммерческой отчетности, анализ хода и динамики продаж и др.) с целью выявления и предупреждения возможных отклонений в деятельности сбытовых организаций и достижения ими поставленных целей.

В качестве инструмента исследования функционирования системы сбыта и ее отдельных элементов используется контроллинг. Контроллинг-сбыт выступает составной частью маркетинг-контроллинга. Его цель состоит в повышении экономической эффективности сбытовой деятельности предприятия. Основными функциями контроллинг-сбыта являются планирование, обеспечение информацией, контроль, регулирование.

## РАЗДЕЛ 5. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

*Организация контроля качества продукции и профилактики брака.* Особое место в управлении качеством продукции занимает контроль качества. Именно контроль как одно из эффективных средств достижения намеченных целей и важнейшая функция управления способствует правильному использованию объективно существующих, а также созданных человеком предпосылок и условий выпуска продукции высокого качества. От степени совершенства контроля качества, его технического оснащения и организации во многом зависит эффективность производства в целом. Именно в процессе контроля осуществляется сопоставление фактически достигнутых результатов функционирования системы с запланированными. Современные методы контроля качества продукции, позволяющие при минимальных затратах достичь высокой стабильности показателей качества, приобретают все большее значение.

*Контроль* – это процесс определения и оценки информации об отклонениях действительных значений от заданных или их совпадении и результатах анализа. Контролировать можно цели, ход выполнения плана, прогнозы, развитие процесса. Предметом контроля может быть не только исполнительская деятельность, но и работа менеджера. Контрольная информация используется в процессе регулирования. Так говорят о целесообразности объединения планирования и контроля в единую систему управления (Controlling): планирование, контроль, отчетность, менеджмент. Контроль осуществляется лицами, прямо или косвенно зависящими от процесса. Проверка (ревизия) – это контроль лицами, не зависящими от процесса.

Процесс контроля должен пройти следующие стадии:

1. Определение концепции контроля (всеобъемлющая система контроля «Controlling» или частные проверки);
2. Определение цели контроля (решение о целесообразности, правильности, регулярности, эффективности процесса правления);

3. Планирование проверки:
- а) объекты контроля (потенциалы, методы, результаты, показатели и т.д.);
  - б) проверяемые нормы (этические, правовые, производственные);
  - в) субъекты контроля (внутренние или внешние органы контроля);
  - г) методы контроля;
  - д) объем и средства контроля (полный, сплошной, выборочный, ручной, автоматический, компьютеризированный);
  - е) сроки и продолжительность проверок;
  - ж) последовательность, методики и допуски проверок.
4. Определение значений действительных и предписанных.
5. Установление идентичности расхождений (обнаружение, количественная оценка).
6. Выработка решения, определение его веса.
7. Документирование решения.
8. Метапроверка (проверка проверки).
9. Сообщение решения (устное, письменный отчет).
10. Оценка решения (анализ отклонений, локализация причин, установление ответственности, исследование возможностей исправления, меры по устранению недостатков).

Контроль качества должен подтверждать выполнение заданных требований к продукции, включая в себя:

- входной контроль (материалы не должны использоваться в процессе без контроля; проверка входящего продукта должна соответствовать плану качества, закрепленным процедурам и может иметь различные формы);
- промежуточный контроль (организация должна иметь специальные документы, фиксирующие процедуру контроля и испытаний внутри процесса, и осуществлять этот контроль систематически);
- окончательный контроль (предназначен для выявления соответствия между фактическим конечным продуктом и тем, который предусмотрен планом по качеству; включает в себя результаты всех предыдущих проверок и отражает соответствие продукта необходимым требованиям);
- регистрация результатов контроля и испытаний (документы о результатах контроля и испытаний предоставляются заинтересованным организациям и лицам).

Особым видом контроля являются испытания готовой продукции. *Испытание* – это определение или исследование одной или нескольких характеристик изделия под воздействием совокупности физических, химических, природных или эксплуатационных факторов и условий. Испытания проводятся по соответствующим программам. В зависимости от целей существуют следующие основные виды испытаний:

- предварительные испытания – испытания опытных образцов для определения возможности приемочных испытаний;
- приемочные испытания – испытания опытных образцов для определения возможности их постановки на производство;
- приемо-сдаточные испытания – испытания каждого изделия для определения возможности его поставки заказчику;
- периодические испытания – испытания, которые проводят 1 раз в 3-5 лет для проверки стабильности технологии производства;
- типовые испытания – испытания серийных изделий после внесения существенных изменений в конструкцию или технологию.

Точность измерительного и испытательного оборудования влияет на достоверность оценки качества, поэтому обеспечение его качества особенно важно. Из нормативных документов, регламентирующих метрологическую деятельность, выделяют международный стандарт ИСО 10012-1:1992 о подтверждении метрологической

пригодности измерительного оборудования. При управлении контрольным, измерительным и испытательным оборудованием организация должна:

- определить, какие измерения должны быть сделаны, какими средствами и с какой точностью;
- оформить документально соответствие оборудования необходимым требованиям;
- регулярно проводить калибровку (проверку делений прибора);
- определить методику и периодичность калибровки;
- документально оформлять результаты калибровки;
- обеспечить условия применения измерительной техники с учетом параметров окружающей среды;
- устранять неисправные или непригодные контрольно-измерительные средства;
- производить регулировку оборудования и программного обеспечения с помощью только специально обученного персонала.

Прохождение контроля и испытаний продукции должно подтверждаться наглядно (например, с помощью этикеток, бирок, пломб и т.д.). Те продукты, которые не соответствуют критериям проверки, отделяются от остальных. Также необходимо определить специалистов, ответственных за проведение такого контроля и установить их полномочия. Для принятия решения о контроле и организации процессов контроля могут иметь значение ряд критериев: его эффективность, эффект влияния на людей, задачи контроля и его границы, рис. 5.1.

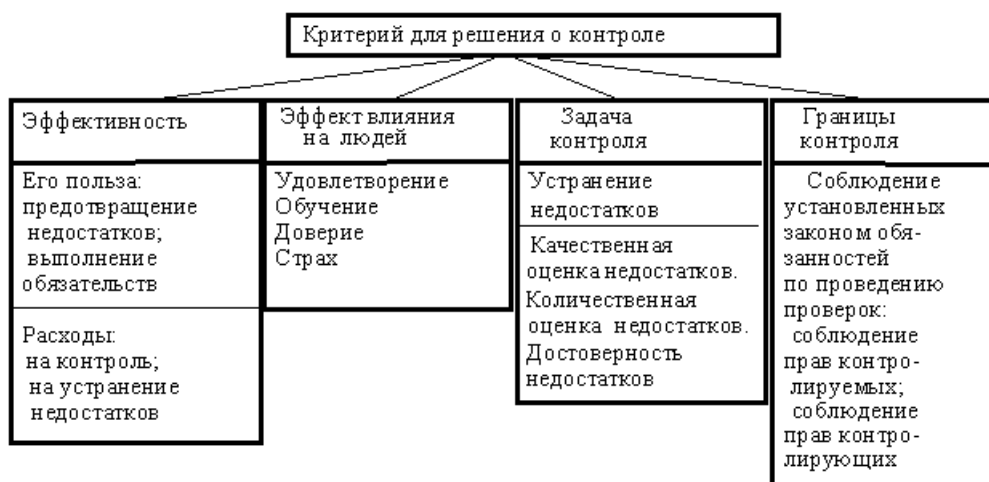


Рис. 5.1. Основные составляющие критерия для решения о контроле

*Система контроля качества* продукции представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов контроля, используемых видов, методов и средств оценки качества изделий и профилактики брака на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством. Эффективная система контроля позволяет в большинстве случаев осуществлять своевременное и целенаправленное воздействие на уровень качества выпускаемой продукции, предупреждать всевозможные недостатки и сбои в работе, обеспечивать их оперативное выявление и ликвидацию с наименьшими затратами ресурсов. Положительные результаты действенного контроля качества можно выделить и в большинстве случаев определить количественно на стадиях разработки, производства, обращения, эксплуатации (потребления) и восстановления (ремонта) продукции.

В рыночных условиях хозяйствования существенно возрастает роль служб контроля качества продукции предприятий в обеспечении профилактики брака в производстве, усиливается их ответственность за достоверность и объективность результатов осуществляемых проверок, недопущение поставки потребителям продукции низкого



качества. Необходимость первоочередного совершенствования деятельности служб технического контроля предприятий определяется их особым местом в производственном процессе. Так, непосредственная близость к контролируемым объектам, процессам и явлениям (во времени и пространстве) создает работникам контрольных служб наиболее благоприятные условия.

Необходимо подчеркнуть, что контроль качества, осуществляемый соответствующими подразделениями предприятий, является первичным (предшествующим во времени) по отношению к контролю со стороны других субъектов управления качеством. Это обстоятельство свидетельствует о необходимости первоочередного совершенствования деятельности служб технического контроля на предприятиях. На рис.5.2 показан типовой состав структурных подразделений отдела технического контроля (ОТК) крупного предприятия.

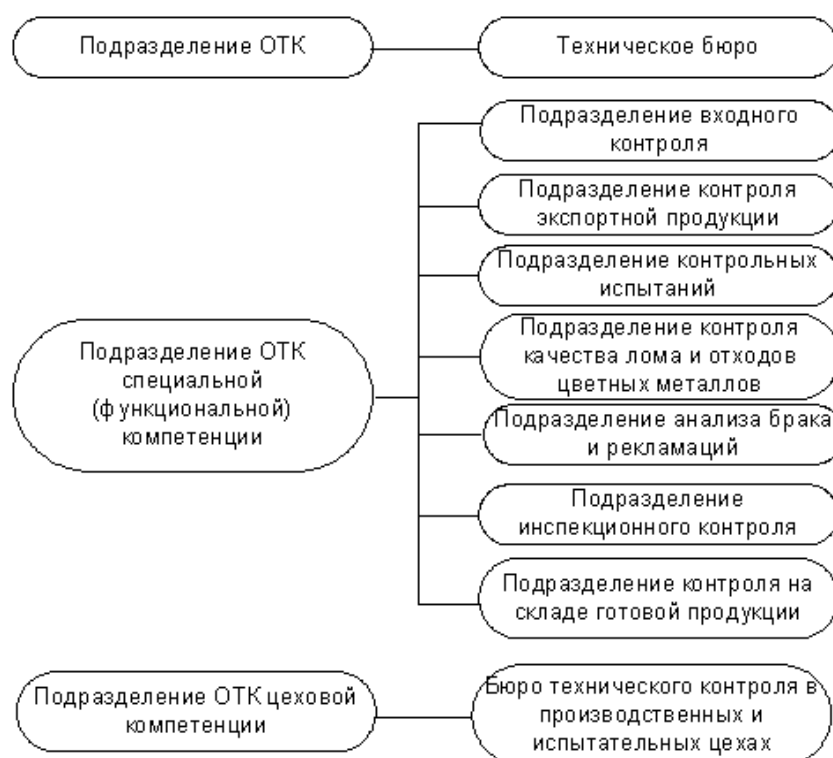


Рис. 5.2 Структурные подразделения ОТК

Операции контроля качества – неотъемлемая составная часть технологического процесса производства изделий, а также их последующей упаковки, транспортировки, хранения и отгрузки потребителям. Без проведения работниками контрольной службы предприятия (цеха, участка) необходимых проверочных операций в процессе производства изделий или по завершении отдельных этапов их обработки последние не могут считаться полностью изготовленными, потому не подлежат отгрузке покупателям. Именно это обстоятельство определяет особую роль служб технического контроля. Службы технического контроля функционируют в настоящее время практически на всех промышленных предприятиях. Именно отделы и управления контроля качества обладают наиболее существенными материально-техническими предпосылками (испытательным оборудованием, контрольно-измерительными приборами, оснасткой, помещениями и т. п.) для проведения квалифицированной и всесторонней оценки качества изделий. Тем не менее, достоверность результатов контроля качества, осуществляемого персоналом этих служб, нередко вызывает обоснованные сомнения. На некоторых предприятиях

требовательность и объективность работников технического контроля при приемке изготовленной продукции остаются на низком уровне. Ослабление работы по выявлению внутреннего брака практически повсеместно сопровождается увеличением рекламаций на выпускаемую продукцию. На многих предприятиях наблюдается превышение суммы убытков от претензий и рекламаций на продукцию низкого качества над величиной потерь от брака в производстве. Обнаружение многих дефектов изделий лишь потребителями продукции свидетельствует о неудовлетворительной работе служб технического контроля предприятий и, в частности, об отсутствии необходимой заинтересованности и ответственности персонала контролирующих подразделений в полном выявлении брака на обслуживаемых участках производства.

В структуре служб контроля качества продукции многих предприятий в основном присутствуют подразделения, обеспечивающие технические и технологические аспекты контроля качества. При этом недостаточно развиты организационно-экономические и информационные функции отделов и управлений технического контроля. На многих предприятиях в работе названных подразделений имеются такие проблемы и недостатки, как:

- низкая пропускная способность контрольных служб и недостаточная численность персонала, приводящие к нарушению ритмичности производства и реализации продукции, невыполнению отдельных работ по контролю качества, появлению бесконтрольных участков производства;
- недостоверность результатов контроля;
- низкая требовательность и субъективизм в оценке качества продукции; слабая техническая вооруженность и недостатки метрологического обеспечения;
- несовершенство методик измерений, дублирование и параллелизм в работе по оценке качества;
- относительно низкая заработная плата работников служб контроля качества продукции предприятий;
- недостатки в системах премирования персонала контрольных служб, приводящие к не заинтересованности в полном и своевременном выявлении брака;
- несоответствие квалификации контролеров разряду выполняемых контрольных работ, низкий образовательный уровень работников ОТК предприятий.

Устранение отмеченных недостатков в работе служб технического контроля, препятствующих достижению высоких результатов по профилактике, достоверности и объективности проверок, может оказывать разностороннее положительное влияние на процессы формирования и оценки качества изделий.

Во-первых, технический контроль, направленный на предупреждение разбалансированности производственных процессов и возникновение отклонений от требований, установленных к качеству изделий, способствует профилактике брака, его обнаружению на наиболее ранних стадиях технологических процессов и оперативному устранению с минимальными затратами ресурсов, что, несомненно, приводит к повышению качества выпускаемой продукции, росту эффективности производства.

Во-вторых, строгий и объективный контроль качества изделий работниками ОТК препятствует проникновению брака за ворота предприятий-изготовителей, способствует уменьшению объемов недоброкачественных изделий, поставляемых потребителям, снижает вероятность появления неизбежно возникающих при плохом контроле дополнительных непроизводительных расходов по выявлению и устранению различных дефектов в уже собранных изделиях, хранению, отгрузке и транспортировке недоброкачественной продукции к потребителям, ее входному контролю специальными подразделениями и возврату дефектной продукции изготовителям.

В-третьих, надежная работа службы контроля качества создает необходимые предпосылки для устранения дублирования и параллелизма в работе других служб

предприятия, снижения объемов перерабатываемой ими информации, высвобождения многих квалифицированных специалистов, занятых перепроверкой продукции, принятой службой технического контроля предприятия, существенного уменьшения количества разногласий, имеющих место при оценке качества продукции различными субъектами контроля, снижения затрат на технический контроль и повышения его эффективности.

На небольших предприятиях в силу ряда объективных причин создание нескольких новых подразделений в составе службы технического контроля не всегда возможно. В подобных случаях перечисленные выше функции могут быть переданы для постоянного выполнения не вновь созданным подразделениям, а отдельным специалистам службы контроля качества, входящим в состав тех или иных ее структурных звеньев. В существующих производственных условиях достаточно быстрое и эффективное повышение объективности контроля качества продукции достигается в результате изменения сложившейся на многих предприятиях неправильной системы оценки и стимулирования труда различных категорий персонала контрольных служб, создания подлинной заинтересованности этих работников в повышении качества своего труда, обеспечении достоверности осуществляемых проверок.

Для существенного улучшения результатов деятельности по контролю качества продукции необходима также концентрация усилий работников контрольных служб для обеспечения приоритетного развития прогрессивных видов технического контроля, позволяющих осуществлять профилактику брака в производстве. На рис.5.3 показан состав элементов системы профилактики брака на предприятии и их взаимосвязь. Эффективность ее деятельности напрямую влияет на качественные показатели работы предприятия, поэтому имеет непреходящее значение.

Правильное использование перечисленных видов контроля способствует значительному повышению его активного воздействия на процесс формирования качества изделий, поскольку осуществляется не пассивная фиксация брака в производстве, а профилактика его возникновения. Применение указанных видов контроля позволяет осуществлять своевременное обнаружение намечающихся отклонений от установленных требований, оперативное выявление и устранение различных причин снижения качества продукции, предотвращение возможности их появления в дальнейшем.

*Методы контроля качества, анализа дефектов и их причин.* Технический контроль – это проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям, составная и неотъемлемая часть производственного процесса. Контролю подвергаются:

поступающие на предприятие сырье, материалы, топливо, полуфабрикаты, комплектующие изделия; производимые заготовки, детали, сборочные единицы; готовые изделия; оборудование, оснастка, технологические процессы изготовления продукции.

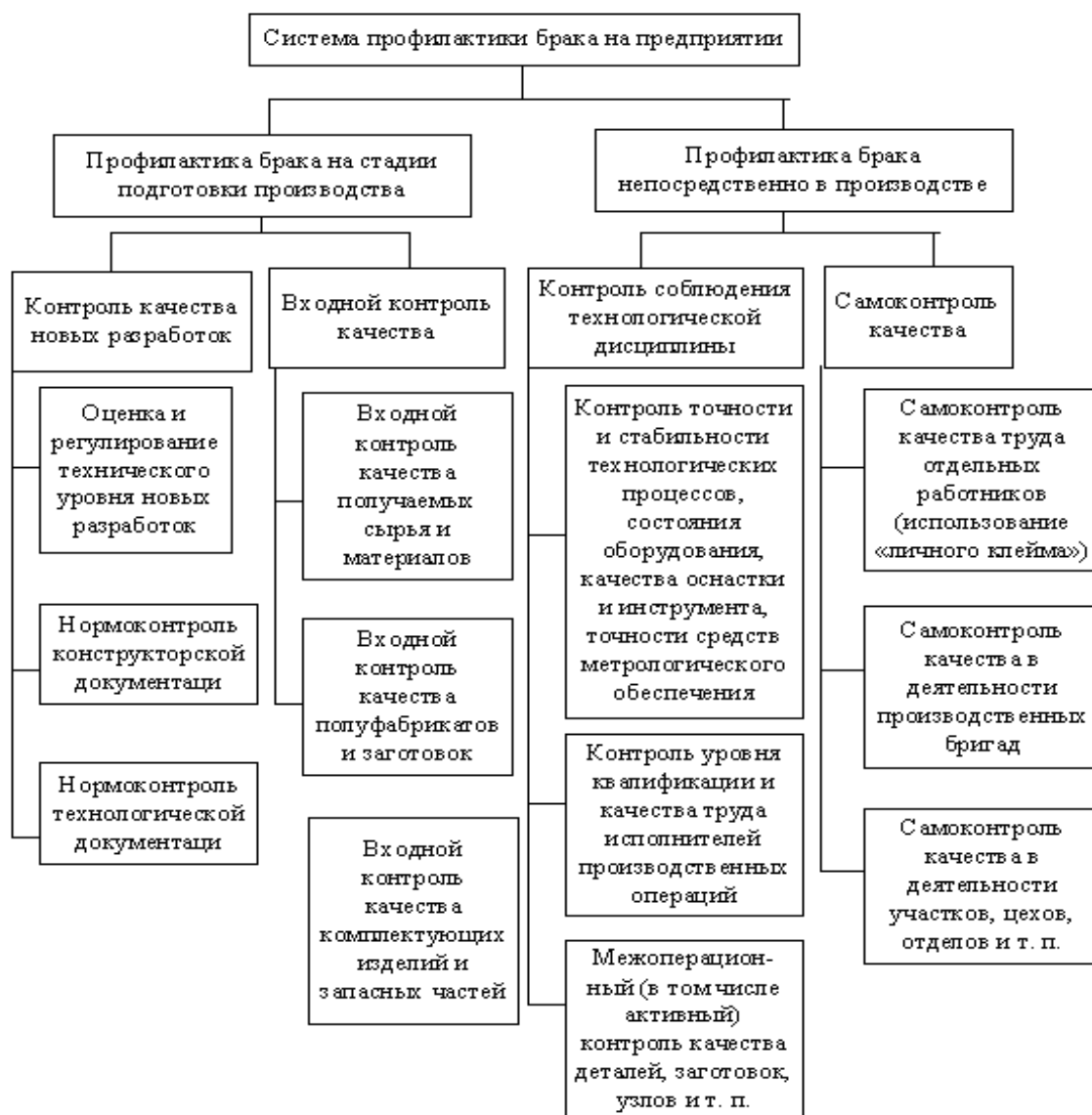


Рис. 5.3 Система профилактики брака на предприятии

Основные задачи технического контроля заключаются в обеспечении выпуска качественной продукции, в соответствии со стандартами и ТУ, выявлении и предупреждении брака, проведении мер по дальнейшему улучшению качества изделий. К настоящему времени сложились разнообразные методы контроля качества, которые можно разбить на две группы:

1. *Самопроверка или самоконтроль* – персональная проверка и контроль оператором с применением методов, установленных технологической картой на операцию, а также с использованием предусмотренных измерительных средств с соблюдением заданной периодичности проверки.
2. *Ревизия (проверка)* – проверка, осуществляемая контролером, которая должна соответствовать содержанию карты контроля технологического процесса.

Организация технического контроля заключается в: проектировании и осуществлении процесса контроля качества; определении организационных форм контроля; выборе и технико-экономическом обосновании средств и методов контроля; обеспечении взаимодействия всех элементов системы контроля качества продукции; разработке методов и систематическом проведении анализа брака и дефектов.

В зависимости от характера дефектов брак может быть исправимым или неисправимым (окончательным). В первом случае изделия после исправления могут быть использованы по назначению, во втором –исправление технически производить невозможно или экономически нецелесообразно. Устанавливаются виновники брака и намечаются мероприятия по его предупреждению. Виды технического контроля показаны в таблице 5.1. При контроле качества продукции используются физические, химические и другие методы, которые можно разделить на две группы: разрушающие и неразрушающие.

К разрушающим методам относятся следующие испытания:

- испытания на растяжение и сжатие;
- испытания на удар;
- испытания при повторно-переменных нагрузках;
- испытания твердости.

Таблица 5.1 Виды технического контроля

№ п п	Классификационный признак	Виды технического контроля
1	По назначению	Входной (продукции от поставщиков); производственный; инспекционный (контроль контроля).
2	По стадиям технологического процесса	Операционный (в процессе изготовления); приемочный (готовой продукции).
3	По методам контроля	Технический осмотр (визуальный); измерительный; регистрационный; статистический.
4	По полноте охвата контролем производственного процесса	Сплошной; выборочный; летучий; непрерывный; периодический.
5	По механизации контрольных операций	Ручной; механизированный; полуавтоматический; автоматический.
6	По влиянию на ход обработки	Пассивный контроль (с остановкой процесса обработки и после обработки); активный контроль (контроль во время обработки и остановка процесса при достижении необходимого параметра); активный контроль с автоматической подналадкой оборудования.
7	По измерению зависимых и независимых допустимых отклонений	Измерение действительных отклонений; измерение предельных отклонений с помощью проходимых и непроходимых калибров.
8	В зависимости от объекта контроля	Контроль качества продукции; контроль товарной и сопроводительной документации; контроль технологического процесса; контроль средств технологического оснащения; контроль технологической дисциплины; контроль квалификации исполнителей; контроль прохождения рекламаций; контроль соблюдения требований эксплуатации.
9	По влиянию на возможность последующего использования	Разрушающий; неразрушающий.

К неразрушающим методам принадлежат:

- магнитные (магнитографические методы);
- акустические (ультразвуковая дефектоскопия);
- радиационные (дефектоскопия с помощью рентгеновских и гамма- лучей).

*Статистические методы контроля качества.* Смысл статистических методов контроля качества заключается в значительном снижении затрат на его проведение по сравнению с органолептическими (визуальными, слуховыми и т.п.) со сплошным контролем, с одной стороны, и в исключении случайных изменений качества продукции – с другой.

Различаются две области применения статистических методов в производстве, рис.5. 4:

- при регулировании хода технологического процесса с целью удержания его в заданных рамках (левая часть схемы);
- при приемке изготовленной продукции (правая часть схемы).

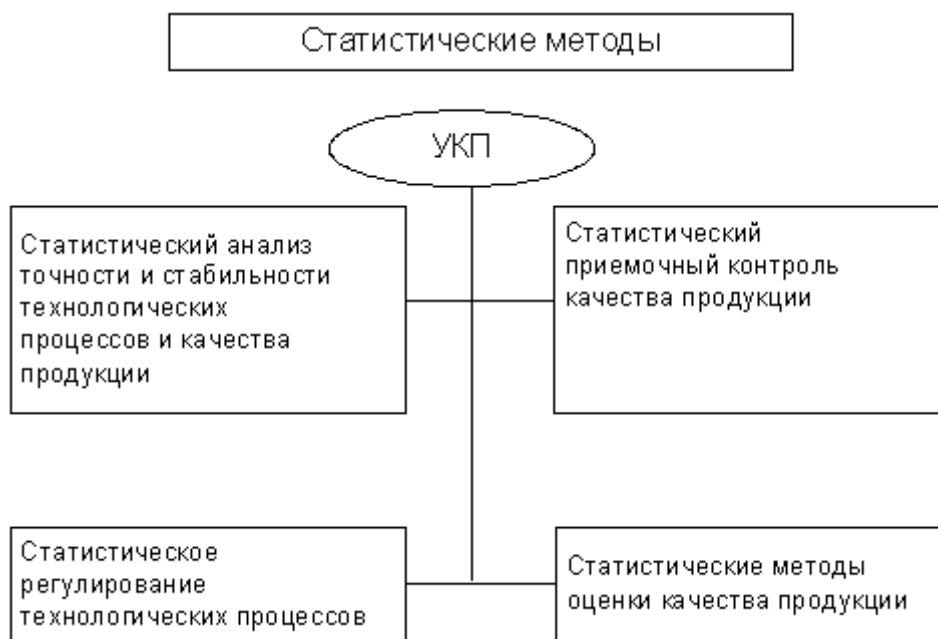


Рис. 5.4. Области применения статистических методов управления качеством продукции

Для контроля технологических процессов решаются задачи статистического анализа точности и стабильности технологических процессов и их статистического регулирования. При этом за эталон принимаются допуски на контролируемые параметры, заданные в технологической документации, и задача заключается в жёстком удержании этих параметров в установленных пределах. Может быть поставлена также задача поиска новых режимов выполнения операций с целью повышения качества конечного производства. Прежде чем браться за применение статистических методов в производственном процессе, необходимо четко представлять цель применения этих методов и выгоду производства от их применения. Очень редко данные используются для заключения о качестве в том виде, в каком они были получены. Обычно для анализа данных используются семь, так называемых, статистических методов или инструментов контроля качества: расслаивание (стратификация) данных; графики; диаграмма Парето; причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы или «рыбий скелет»); контрольный листок и гистограмма; диаграмма разброса; контрольные карты. Рассмотрим некоторые из них.

*1. Расслаивание (стратификация).* При разделении данных на группы в соответствии с их особенностями группы именуют слоями (стратами), а сам процесс разделения – расслаиванием (стратификацией). Желательно, чтобы различия внутри слоя были как можно меньше, а между слоями – как можно больше.

В результатах измерений всегда есть больший или меньший разброс параметров. Если осуществлять стратификацию по факторам, порождающим этот разброс, легко выявить главную причину его появления, уменьшить его и добиться повышения качества продукции.

Применение различных способов расслаивания зависит от конкретных задач. В производстве часто используется способ, называемый 4М, учитывающий факторы, зависящие от: человека (man); машины (machine); материала (material); метода (method).

То есть расслаивание можно осуществить так:

- по исполнителям (по полу, стажу работы, квалификации и т.д.);
- по машинам и оборудованию (по новому или старому, марке, типу и т.д.);
- по материалу (по месту производства, партии, виду, качеству сырья и т.д.);
- по способу производства (по температуре, технологическому приему и т.д.).

Метод расслаивания в чистом виде применяется при расчете стоимости изделия, когда требуется оценка прямых и косвенных расходов отдельно по изделиям и партиям, при оценке прибыли от продажи изделий отдельно по клиентам и по изделиям и т.д. Расслаивание также используется в случае применения других статистических методов: при построении причинно-следственных диаграмм, диаграмм Парето, гистограмм и контрольных карт.

*Контрольная карта.* Одним из способов достижения удовлетворительного качества и поддержания его на этом уровне является применение контрольных карт. Для управления качеством технологического процесса необходимо иметь возможность контролировать те моменты, когда выпускаемая продукция отклоняется от заданных техническими условиями допусков. Рассмотрим простой пример. Проследим за работой токарного станка в течение определённого времени и будем измерять диаметр детали, изготавливаемой на нем (за смену, час). По полученным результатам построим график и получим простейшую *контрольную карту*, рис. 5.5:



Рис. 5.5 Пример контрольной карты

В точке 6 произошла разладка технологического процесса, необходимо его регулирование. Положение ВКГ и НКГ определяется аналитически либо по специальным таблицам и зависит от объёма выборки. При достаточно большом объёме выборки пределы ВКГ и НКГ определяют по формулам:

$$\text{ВКГ} = +3 \delta, \text{НКГ} = -3 \delta,$$

$$\delta = \frac{1}{n} \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (5.1)$$

ВКГ и НКГ служат для предупреждения разладки процесса, когда изделия еще соответствуют техническим требованиям.

Контрольные карты применяются, когда требуется установить характер неисправностей и дать оценку стабильности процесса; когда необходимо установить, нуждается ли процесс в регулировании или его необходимо оставить таким, каков он есть. Контрольной картой можно также подтвердить улучшение процесса. Контрольная карта является средством распознавания отклонений из-за неслучайных или особых причин от вероятных изменений, присущих процессу. Вероятные изменения редко повторяются в прогнозируемых пределах. Отклонения из-за неслучайных или особых причин сигнализируют о том, что некоторые факторы, влияющие на процесс, необходимо идентифицировать, расследовать и поставить под контроль.

Контрольные карты основываются на математической статистике. Они используют рабочие данные для установления пределов, в рамках которых будут ожидать предстоящие исследования, если процесс останется неэффективным из-за неслучайных или особых причин. Информация о контрольных картах содержится и в международных стандартах ИСО 7870, ИСО 8258.

Наибольшее распространение получили контрольные карты среднего значения  $\bar{X}$  и контрольные карты размаха  $R$ , которые используются совместно или раздельно. Контролировать должны естественные колебания между пределами контроля. Нужно убедиться, что выбран правильный тип контрольной карты для определенного типа данных. Данные должны быть взяты точно в той последовательности, в какой собраны, иначе они теряют смысл. Не следует вносить изменения в процесс в период сбора данных. Данные должны отражать, как процесс идет естественным образом. Контрольная карта может указать на наличие потенциальных проблем до того, как начнется выпуск дефектной продукции. Принято говорить, что процесс вышел из-под контроля, если одна или более точек вышли за пределы контроля.

Существуют два основных типа контрольных карт: для качественных (годен – негоден) и для количественных признаков. Для качественных признаков возможны четыре вида контрольных карт: число дефектов на единицу продукции; число дефектов в выборке; доля дефектных изделий в выборке; число дефектных изделий в выборке. При этом в первом и третьем случаях объем выборки будет переменным, а во втором и четвертом – постоянным. Таким образом, целями применения контрольных карт могут быть: выявление неуправляемого процесса; контроль за управляемым процессом; оценивание возможностей процесса.

Обычно подлежит изучению следующая переменная величина (параметр процесса) или характеристика: известная важная или важнейшая; предположительная ненадежная; по которой нужно получить информацию о возможностях процесса; эксплуатационная, имеющая значение при маркетинге. При этом не следует контролировать все величины одновременно. Контрольные карты стоят денег, поэтому нужно использовать их разумно: тщательно выбирать характеристики; прекращать работу с картами при достижении цели: продолжать вести карты только тогда, когда процессы и технические требования сдерживают друг друга. Необходимо иметь в виду, что процесс может быть в состоянии статистического регулирования и давать 100% брака. И наоборот, может быть неуправляемым и давать продукцию, на 100% отвечающую техническим требованиям.

Контрольные карты позволяют проводить анализ возможностей процесса. Возможности процесса – это способность функционировать должным образом. Как правило, под возможностями процесса понимают способность удовлетворять техническим требованиям. Существуют следующие виды контрольных карт:



1. Контрольные карты для регулирования по количественным признакам (измеренные величины выражаются количественными значениями):

а) контрольная карта  $\bar{x} - R$  состоит из контрольной карты  $\bar{x}$ , отражающей контроль за изменением среднего арифметического, и контрольной карты  $R$ , служащей для контроля изменений рассеивания значений показателей качества. Применяется при измерении таких показателей, как длина, масса, диаметр, время, предел прочности при растяжении, шероховатость, прибыль и т.д.;

б) Контрольная карта  $\tilde{x} - R$  состоит из контрольной карты  $\tilde{x}$ , осуществляющей контроль за изменением значения медианы, и контрольной карты  $R$ . Применяется в тех же случаях, что и предыдущая карта. Однако она более проста, поэтому более пригодна для заполнения на рабочем месте.

2. Контрольные карты для регулирования по качественным признакам:

а) контрольная карта  $p$  (для доли дефектных изделий) или процента брака, применяется для контроля и регулирования технологического процесса после проверки небольшой партии изделий и разделения их на доброкачественные и дефектные, т.е. определения их по качественным признакам. Доля дефектных изделий получена путём деления числа обнаруженных дефектных изделий на число проверенных изделий. Может применяться также для определения интенсивности выпуска продукции, процента неявки на работу и т.д.;

б) контрольная карта  $pn$  (количество брака), применяется в случаях, когда контролируемым параметром является число дефектных изделий при постоянном объеме выборки  $n$ . Практически совпадает с картой  $p$ ;

в) контрольная карта  $c$  (число дефектов на одно изделие), используется, когда контролируется число дефектов, обнаруживаемых среди постоянных объемов продукции (автомобили – одна или 5 транспортных единиц, листовая сталь – один или 10 листов);

г) контрольная карта  $n$  (число дефектов на единицу площади), используется, когда площадь, длина, масса, объём, сорт непостоянны и обращаться с выборкой как с постоянным объемом невозможно.

При обнаружении дефектных изделий целесообразно прикреплять к ним разные ярлыки: для дефектных изделий, обнаруженных оператором (тип А), и для дефектных изделий, обнаруженных контролером (тип В). Например, в случае А – красные буквы по белому полю, в случае В – чёрные буквы по белому полю. На ярлыке указывают номер детали, наименование изделия, технологический процесс, место работы, год, месяц и число, сущность дефекта, число отказов, причину возникновения дефектности, принятые меры воздействия.

В зависимости от целей и задач *анализа качества продукции*, а также возможностей получения необходимых для его осуществления данных аналитические методы его проведения существенно различаются. Влияет на это и этап жизненного цикла продукции, охватываемый деятельностью предприятия.

### 3. Практическая часть. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Виды предприятий,
2. Структура производства предприятия,
3. Формы организации производства,
4. Принципы рациональной организации производства,
5. Управляющая система предприятия, типы структур управления,
6. Типы производств,
7. Структура производственного цикла,
8. Поточное производство. Такт поточной линии,
9. Принципы и методы планирования на предприятии,

10. Линейное и сетевое планирование и управление,
11. Календарное планирование,
12. Оперативный контроль и регулирование хода производства,
13. Научная подготовка производства к освоению новых изделий. Виды полезного эффекта,
14. Конструкторская подготовка предприятия к производству нового изделия,
15. Технологическая подготовка предприятия к производству нового изделия,
16. Организационная подготовка предприятия к производству нового изделия,
17. Товарная, валовая, чистая и реализованная продукция предприятия,
18. Организация инструментального хозяйства,
19. Организация ремонтного хозяйства,
20. Организация энергетического хозяйства,
21. Организация транспортного хозяйства,
22. Материально-техническое обеспечение,
23. Организация сбыта продукции предприятия,
24. Организация нормирования на предприятии,
25. Управление качеством продукции,
26. Бизнес-план предприятия.

#### **4. Контроль знаний. Контрольные зачетные вопросы.**

##### **Вопросы к зачету по дисциплине «Организация производства и управление предприятием»**

1. Виды предприятий,
2. Структура производства предприятия,
3. Формы организации производства,
4. Принципы рациональной организации производства,
5. Управляющая система предприятия, типы структур управления,
6. Типы производств,
7. Специализация форм производств,
8. Структура производственного цикла,
9. Штучно-калькуляционное время,
10. Поточное производство. Такт поточной линии,
11. Эффективность поточных методов,
12. Принципы и методы планирования на предприятии,
13. Линейное и сетевое планирование и управление,
14. Календарное планирование,
15. Оперативный контроль и регулирование хода производства,
16. Производственная программа предприятия,
17. Расчет величины производственной мощности предприятия,
18. Научная подготовка производства к освоению новых изделий. Виды полезного эффекта,
19. Конструкторская подготовка предприятия к производству нового изделия,
20. Технологическая подготовка предприятия к производству нового изделия,
21. Состав документации по методам и средствам технологической подготовки производства,
22. Фиксация технологических производств в технологической документации,
23. Организационная подготовка предприятия к производству нового изделия,
24. Товарная, валовая, чистая и реализованная продукция предприятия,
25. Организация инструментального хозяйства,
26. Организация ремонтного хозяйства,
27. Организация энергетического хозяйства,
28. Организация транспортного хозяйства,

29. Материально-техническое обеспечение,
30. Организация сбыта продукции предприятия,
31. Организация нормирования на предприятии,
32. Управление качеством продукции,

## **5. Вспомогательный раздел.**

### **5.1. Рекомендуемая литература**

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Айрапетова А.Г., Корелина В.В. Организация и планирование производства: Учебное пособие.- Сп-Пб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета экономики и финансов, 2012.-260 с.
2. Зайцев Н.Л. Экономика, организация и управление предприятием: Учебное пособие для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2008.
3. Иванов И.Н. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2007.
4. Кожемякин Г.Я., Синица Л.М. Организация производства: учебное пособие для вузов. – Мн.: ИП «Экоперспектива», 1998.- 332 с.
5. Афиатов Э.А. Планирование на предприятии. –Мн.: «Вышэйшая школа», 2006.- 302 с.
6. Ильин А.И. Планирование на предприятии: учебник для ВУЗов.- Мн.: Новое знание, 2001.- 280 с.
7. Кабушкин Н.И. Основы менеджмента: учебное пособие.- Мн.: Новое знание, 2000.- 280 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Фатхутдинов Р.А. Организация производства: учебник для ВУЗов.- М.: ИНФРА, 2000.- 672 с.
2. Экономика предприятия / Под общ. Ред. Хрипача В.Я.- Мн.: Экономпресс, 2000.-265 с.
3. Организация производства и управление предприятием: Учебник / О.Г. Туровец, М.И. Бухалков, В.Б. Родионов и др.; под ред. О.Г. Туровца. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2008.