

Л. Л. Мешкова, И. И. Белоус, Н. М. Фролов

**"ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ОТРАСЛИ"**

Издательство ТГТУ
Министерство образования Российской Федерации
Тамбовский государственный технический университет
Тамбовский бизнес-колледж

Л. Л. Мешкова, И. И. Белоус, Н. М. Фролов

**"ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ОТРАСЛИ"**

Тамбов
Издательство ТГТУ
2002

УДК 6П5
ББК 34.7
О 64

Рецензенты:

профессор, доцент, зав. кафедрой "Бухгалтерский учет и аудит"
ТГУ им. Г.Р. Державина
А. М. Болтнев,
зав. кафедрой "Экономика и управление" ТГТУ
А. П. Романов,

Л. Л. Мешкова, И. И. Белоус, Н. М. Фролов

О 64 Организация и технология отрасли: Лекции к
курсу. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. –
168 с.

ISBN

УДК 6П5
ББК 34.7

ISBN

© Мешкова Л. Л., Белоус И. И., Фролов Н. М., 2002
© Тамбовский бизнес-колледж, 2002
© Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ),
2002

Учебное издание

Мешкова Людмила Леонидовна, **Белоус** Ирина Игоревна,
Фролов Николай Михайлович

**"ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ОТРАСЛИ"**

ЛЕКЦИИ К КУРСУ

Редактор Т. А. Сынкова
Компьютерное макетирование М. А. Филатовой

ЛР № 020851 от 13.01.99 П_лр № 020079 от 28.04.97

Подписано в печать 01.02.2002

Формат 60 × 84 / 16. Бумага газетная. Печать офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Объем: 1,63 усл. печ. л.; 1,5 уч.-изд. л.
Тираж 500 экз. С. 73^М

Издательско-полиграфический центр
Тамбовского государственного технического университета,
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

Оглавление

ПРОГРАММА	8
КУРС ЛЕКЦИЙ	18
1 ВАЖНЕЙШИЕ ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА И ВЗАИМОСВЯЗЬ	18
Тема 1 Сферы и отрасли экономики, их характеристика и взаимосвязь	18
.....	
1.1 Сферы экономики	18
1.2 Отрасли экономики. Важнейшие отрасли промышленности, их характеристика	19
.....	
1.3 Взаимодействие и взаимосвязь отраслей. Межотраслевые комплексы	23
.....	
2 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ	25
Тема 2 Понятие и значение эффективной производственной структуры. Элементы производственной структуры	25
.....	
2.1 Понятие и значение эффективной производственной структуры	25
.....	
2.2 Элементы производственной структуры	26
Тема 3 Типы производственной структуры	28
.....	
3.1 Технологический тип производственной структуры	28
3.2 Предметный тип производственной структуры ..	28
3.3 Смешанный (предметно-технологический) тип производственной структуры	29
Тема 4 Функциональные подразделения предприятий	30
.....	
Тема 5 Факторы, влияющие на производственную структуру и пути ее совершенствования	31
5.1 Факторы, влияющие на производственную струк- туру	31
5.2 Пути совершенствования производственной струк- туры	32
3 ТИПЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА. ФОРМЫ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА	34
Тема 6 Типы промышленного производства	34
6.1 Единичное производство	34
6.2 Серийное производство	35
6.3 Массовое производство	35
Тема 7 Формы общественной организации производства	37
.....	
7.1 Концепция производства и ее формы	37
7.1.1 Сущность концентрации производства и экономическое значение концентрации	37
7.1.2 Формы концентрации производства	39
7.1.3 Концентрация и оптимальные размеры производства	40
7.1.4 Показатели уровня концентрации производства	40
.....	
7.2 Специализация производства	43
7.2.1 Основные направления и формы специализации производства	43

7.2.2	Предпосылки специализации	43
7.2.3	Анализ уровня специализации производства	45
7.3	Кооперирование производства: понятие и принципы	46
7.4	Комбинирование производства	47
7.4.1	Комбинирование производства: сущность, признаки и предпосылки комбинирования	47
7.4.2	Формы комбинирования производства	49
7.4.3	Определение уровня комбинирования в отрасли	51
7.4.4	Экономическая эффективность комбинирования	52
7.4.5	Особенности развития комбинирования в отраслях промышленности	54
4	ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ	58
	<i>Тема 8</i> Понятие, классификация и содержание производственного процесса	58
8.1	Понятие производственного процесса и его классификация	58
8.2	Содержание производственного процесса	61
	<i>Тема 9</i> Принципы рациональной организации производственного процесса. Оценка уровня организации производственного процесса	62
9.1	Принципы рациональной организации производственного процесса	63
9.2	Оценка уровня организации производственного процесса	64
	<i>Тема 10</i> Производственный цикл	65
10.1	Структура цикла	66
10.2	Продолжительность цикла	67
	<i>Тема 11</i> Нормативы организации производства	69
11.1	Расчет длительности производственного цикла	69
11.2	Расчет партии предметов труда, одновременно запускаемых в производство	70
11.3	Расчет величины незавершенного производства	71
	<i>Тема 12</i> Организация и нормирование труда на предприятии	72
12.1	Научная организация труда: содержание и основные направления	73
12.2	Сущность и организация нормирования труда	80
12.3	Методы изучения затрат рабочего времени	88
5	техническая ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА	98
	<i>Тема 13</i> Понятие и содержание технической подготовки производства	98
	<i>Тема 14</i> Конструкторская подготовка производства	99
14.1	Задачи конструкторской подготовки производства	99
14.2	Этапы конструкторской подготовки	100
14.3	Система конструкторской документации	102
	<i>Тема 15</i> Технологическая подготовка	104
15.1	Задачи и содержание технологической подготовки производства	104

15.2	Этапы технологической подготовки	105
15.3	Организация технологической подготовки производства	107
15.4	Система документации по организации технологической подготовки производства	108
15.5	Обеспечение технологичности конструкции изделия	110
<i>Тема 16</i>	Планирование технической подготовки производства	114
<i>Тема 17</i>	Экономическая эффективность научно- технической подготовки производства	116
<i>Тема 18</i>	Содержание и экономическая эффективность научно-технического прогресса	118
6	ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	121
<i>Тема 19</i>	Организация производственной инфраструктуры	121
19.1	Организация инструментального хозяйства	121
19.2	Организация ремонтного хозяйства	125
19.3	Организация складского хозяйства	129
19.4	Организация транспортного хозяйства	130
19.5	Организация энергохозяйства	134
19.6	Тенденции развития производственной инфраструктуры	135
7	ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ. ВНУТРИПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА	137
<i>Тема 20</i>	Основы логистики предприятия	137
20.1	Понятие логистики и ее функции	137
20.2	Виды логистики	138
<i>Тема 21</i>	Внутрипроизводственная логистика	140
21.1	Управление запасами	140
21.2	Складирование	143
21.3	Транспортная логистика	145
21.4	Логистика производственных процессов	146
	ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ "ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАСЛИ"	152
	ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ СДАЧИ ЭКЗАМЕНА	164
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	167

В условиях развития рыночных отношений растет необходимость в специалистах экономического профиля, умеющих осуществлять техническую подготовку, управление производством, анализировать его с точки зрения организации производственного процесса, оценивать эффективность функционирования отдельных подразделений и предприятия в целом, знакомых с методами научной организации труда на предприятии; владеющих навыками решения задач количественного и качественного развития материально-технической базы производства за счет реализации последних достижений науки и техники.

Вышеперечисленное невозможно без знания типов производственной структуры, их преимуществ и недостатков в рамках предприятия той или иной отрасли, особенностей современного развития технологий, изучения закономерностей развития технологических процессов производства.

Неотъемлемым этапом изучения данной учебной дисциплины является формирование у студентов четкого представления об отраслевой структуре экономики и важнейших отраслях производственной сферы, типах промышленного производства, формах общественной организации производства.

Рабочая программа учебной дисциплины и курс лекций соответствуют требованиям Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 0601 "Экономика, бухгалтерский учет и контроль".

Изучение дисциплины "Организация и технология отрасли" не может рассматриваться обособленно от изучения других экономических дисциплин, предусмотренных Государственным образовательным стандартом по данной специальности.

ПРОГРАММА

по учебной дисциплине

"Организация и технология отрасли"

для студентов курса специальности 0601

"Экономика, бухгалтерский учет и контроль",

квалификация – бухгалтер

1 ВАЖНЕЙШИЕ ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА И ВЗАИМОСВЯЗЬ

Тема 1 Сферы и отрасли экономики, их характеристика и взаимосвязь

Производственная и непроизводственная сферы. Виды деятельности, относящиеся к сфере материального производства.

Понятие отрасли. Отраслевое деление экономики. Классификация отраслей. Назначение классификатора "Отрасли народного хозяйства". Добывающая и обрабатывающая промышленность. Легкая и тяжелая промышленность. Характеристика отдельных отраслей промышленности.

Развитие устойчивых производственных связей между отраслями. Понятие межотраслевого комплекса. Примеры межотраслевых комплексов. Классификация межотраслевых комплексов.

2 Производственная структура предприятия

Тема 2 Понятие и значение эффективной производственной структуры. Элементы производственной структуры

Понятие общей и производственной структуры предприятия. Значение эффективной производственной структуры.

Рабочее место. Простое и комплексное рабочее место. Стационарное и подвижное рабочее место. Специализированное и универсальное рабочее место. Значение эффективной организации рабочих мест.

Участок. Поддетальная и технологическая специализация участков.

Цех как основная структурная единица предприятия.

Тема 3 Типы производственной структуры

Технологический тип производственной структуры. Его преимущества и недостатки. Примеры технологической специализации цехов.

Предметный тип производственной структуры. Его преимущества и недостатки. Примеры предметной специализации цехов.

Смешанный (предметно-технологический) тип производственной структуры. Его преимущества и недостатки. Примеры предметно-технологической специализации цехов.

ТЕМА 4 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Организация предприятия с полным и неполным циклом производства.

Цехи, относящиеся к основному производству. Задачи цехов основного производства. Цехи, относящиеся к вспомогательному производству. Задачи цехов вспомогательного производства. Подсобные цехи. Побочные цехи. Обслуживающие хозяйства, их назначение. Подразделения сервисного обслуживания. Подразделения социальной инфраструктуры.

Схема функциональных подразделений на примере машиностроительного предприятия.

Тема 5 Факторы, влияющие на производственную структуру и пути ее совершенствования

Общеструктурные и региональные факторы.

Факторы, являющиеся внутренними по отношению к предприятию.

Укрупнение предприятий и цехов. Выявление и реализация резервов улучшения. Соблюдение рационального соотношения между основными, вспомогательными и обслуживающими цехами и участками. Совершенствование генерального плана предприятия. Развитие комбинирования производства. Бесцеховая структура управления предприятием.

3 ТИПЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.

Формы общественной организации ПРОИЗВОДСТВА

ТЕМА 6 ТИПЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Понятие типа производства. Факторы, влияющие на тип производства.

Единичное производство. Характеристика единичного типа производства. Отрасли, в которых преобладает данный тип производства.

Серийное производство. Характеристика серийного типа производства. Отрасли, в которых преобладает данный тип производства.

Массовое производство. Характеристика массового типа производства. Отрасли, в которых преобладает данный тип производства.

ТЕМА 7 ФОРМЫ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Сущность концентрации производства. Экономическое значение концентрации производства. Показатели уровня концентрации производства.

Основные направления специализации производства. Стандартизация и унификация как предпосылки специализации производства. Кооперирование производства. Экономическая эффективность специализации.

Комбинирование производства: сущность, формы, показатели уровня комбинирования производства. Экономическая эффективность комбинирования производства. Особенности развития комбинирования в отраслях промышленности.

4 Организация производственного процесса НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ

Тема 8 Понятие, классификация и содержание производственного процесса

Понятие производственного процесса. Основные факторы производственного процесса в их взаимодействии. Классификация производственных процессов:

- по роли в изготовлении продукции;
- по характеру протекания;
- по стадиям изготовления;
- по степени непрерывности;
- по степени технической оснащенности;
- в зависимости от особенностей используемого оборудования.

Операции, включаемые в производственный процесс.

Понятие операции. Основные и вспомогательные операции.

Основные параметры производственного процесса. Темп операции. Такт операции.

Тема 9 Принципы рациональной организации производственного процесса. Оценка уровня организации производственного процесса

Общие и специфические принципы рациональной организации производственного процесса.

Общие принципы:

- принцип специализации;
- принцип параллельности;
- принцип пропорциональности;
- принцип прямоточности;
- принцип непрерывности;
- принцип ритмичности;
- принцип технической оснащенности.

Важность наличия обоснованной количественной характеристики уровня организации основного производственного процесса.

Методики оценки уровня организации основного производственного процесса. Обобщающая количественная оценка уровня организации, рассчитываемая на основе системы частных показателей, характеризующих степень реализации каждого из принципов рациональной организации производственного процесса.

Обобщающий показатель, характеризующий отношение степени использования трудовых и материальных ресурсов и основных производственных фондов к их фактическим величинам.

ТЕМА 10 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦИКЛ

Понятие производственного цикла.

Структура производственного цикла. Время выполнения основных операций (заготовительных, обрабатывающих, сборочных). Время выполнения вспомогательных операций (транспортных, контрольных). Время перерывов. Перерывы, связанные с установленным на предприятии режимом работы. Перерывы, обусловленные организационно-техническими причинами.

Последовательное движение предметов труда по операциям. Преимущества и недостатки. Области применения.

Параллельное движение предметов труда по операциям. Преимущества и недостатки. Области применения.

Параллельно-последовательное движение предметов труда по операциям. Преимущества и недостатки. Области применения.

Продолжительность цикла. Факторы, влияющие на продолжительность производственного цикла. Сокращение длительности производственного цикла. Резервы уменьшения длительности производственного цикла.

ТЕМА 11 НОРМАТИВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Длительность производственного цикла. Расчет длительности производственного цикла при последовательном движении предметов труда по операциям. Расчет длительности производственного цикла при

параллельном движении предметов труда по операциям. Расчет длительности производственного цикла при параллельно-последовательном движении предметов труда по операциям.

Размер партии. Расчет размера партии.

Величина незавершенного производства. Расчет циклового (нормального) задела. Расчет оборотного задела.

Страховой (гарантийный) задел.

ТЕМА 12 ОРГАНИЗАЦИЯ И НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА на предприятии

Сущность организации труда на предприятии. Научная организация труда. Задачи научной организации труда: экономические, психофизиологические, социальные.

Факторы, оказывающие влияние на уровень организации труда.

Основные направления организации труда на предприятии:

- совершенствование форм разделения и кооперации труда;
- улучшение организации и обслуживания рабочих мест;
- рационализация приемов и методов труда;
- совершенствование практики мотивации труда;
- улучшение подготовки и повышение квалификации кадров;
- улучшение условий труда;
- укрепление дисциплины труда;
- организация труда руководителей и специалистов;
- совершенствование нормирования труда.

Сущность и организация нормирования труда. Основные функции нормирования труда. Основные принципы нормирования. Классификация норм труда. Нормы времени, нормы выработки, нормы обслуживания, нормы управляемости. Классификация норм труда по степени их обоснования: научно-обоснованные (технически обоснованные), хронометражные и опытно-статистические.

Классификация затрат рабочего времени. Выявление потерь рабочего времени. Составные элементы технически обоснованной нормы времени:

- подготовительно-заключительное время;
- основное (технологическое) время;
- вспомогательное (технологическое) время;
- время обслуживания рабочего места;
- время регламентированных перерывов на отдых и естественные потребности.

Соотношение нормы времени и нормы выработки. Расчет нормы обслуживания. Расчет нормы управляемости.

Методы изучения затрат рабочего времени. Метод непосредственных замеров. Метод моментного наблюдения. Фотография рабочего времени. Расчет возможного повышения производительности труда.

5 Техническая подготовка производства

Тема 13 Понятие и содержание технической подготовки производства

Понятие технической подготовки производства. Процессы, составляющие техническую подготовку производства. Значение технической подготовки производства.

ТЕМА 14 КОНСТРУКТОРСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

Основные цели и содержание конструкторской подготовки производства. Этапы конструкторской подготовки производства. Проектное задание. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект. Технические условия. Рабочий проект. Система конструкторской документации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Функции единой системы конструкторской документации.

ТЕМА 15 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Задачи и содержание технической подготовки производства. Понятие технологического процесса. Этапы технологической подготовки. Разработка маршрутной технологии. Разработка операционной технологии. Пооперационные технологические карты. Особенности технологической подготовки в индивидуальном, мелкосерийном, массовом и крупносерийном производствах. Критерии выбора оптимальной технологии производства. Применение типовых технологических процессов.

Организация технологической подготовки производства. Задачи организации технологической подготовки производства.

Система документации по организации технологической подготовки производства. Роль разработки технологической документации. Документация по организации технологической подготовки. Единая система технологической документации (ЕСТД).

Понятие обеспечения технологичности конструкции изделия. Виды оценки технологичности конструкции изделия. Качественная оценка технологичности конструкции изделия. Количественная оценка технологичности конструкции изделия. Основные показатели, характеризующие технологичность конструкции изделий. Отработка конструкции изделия на технологичность. Испытание конструкции изделия на технологичность. Снижение трудоемкости и себестоимости изготовления изделия. Комплекс работ по снижению материалоемкости изделия. Производственная и эксплуатационная технологичность конструкции. Особенности выбора оптимального способа производства в зависимости от условий производства. Технологическая себестоимость. Технологический регламент.

ТЕМА 16 ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ производства

Разработка плана технической подготовки производства. Исходные данные для планирования технической подготовки производства. Нормативы технической подготовки производства. Сетевые графики, их составление. Роль сетевых графиков в обеспечении рационального построения хода выполнения работ, установлении последовательности и очередности в выполнении всех необходимых операций и действий, определении сроков достижения результатов.

ТЕМА 17 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ научно-технической подготовки производства

Критерии, которыми определяется экономическая эффективность научно-технологической подготовки производства. Расчет экономической эффективности на стадии разработки проекта. Экономическая эффективность на стадии изготовления типов и типоразмеров стандартизированной и унифицированной технологической оснастки. Экономическая эффективность на стадии эксплуатации.

ТЕМА 18 СОДЕРЖАНИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ научно-технического прогресса

Понятие научно-технического прогресса. Эволюционная форма научно-технического прогресса. Революционная форма научно-технического прогресса. Основные направления научно-технического прогресса. Комплексная механизация и автоматизация производства. Показатели уровня механизации производства. Коэффициент механизации производства. Коэффициент механизации работ. Коэффициент механизации труда. Химизация производства. Показатели уровня химизации: удельный вес химических методов в технологии производства данного вида продукции, удельный вес потребляемых полимерных материалов в общей стоимости производимой готовой продукции. Электрификация. Показатели уровня электрификации в промышленности: коэффициент электрификации производства, удельный вес электрической энергии, потребляемой в технологических процессах, в общем количестве потребляемой электрической энергии, электровооруженность труда. Приоритетные направления научно-технического прогресса.

6 Организация производственной ИНФРАСТРУКТУРЫ

ТЕМА 19 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Понятие производственной инфраструктуры и ее роль в производственном процессе. Совершенствование производственной структуры как фактор улучшения деятельности предприятия.

Организация инструментального хозяйства.

Функции инструментального хозяйства, его структура и организационные формы. Задачи организации инструментального хозяйства. Классификация инструментов. Определение потребности в инструменте. Склады и кладовые инструмента.

Организация ремонтного хозяйства.

Основные задачи функционирования ремонтного хозяйства. Виды ремонтных работ. Система планово-предупредительного ремонта. Нормативы, на которых строится система планово-предупредительного ремонта. Техническое обслуживание оборудования. Плановый ремонт. Текущий ремонт. Средний ремонт. Капитальный ремонт. Ремонтный цикл. Категории ремонтной сложности. Организация проведения ремонтных работ:

техническая подготовка, материальная подготовка, организационная подготовка. Методы организационной подготовки проведения ремонтных работ.

Организация транспортного хозяйства.

Внешний транспорт. Межцеховой транспорт. Внутрицеховой транспорт. Виды транспортных средств, применяемых на предприятиях отрасли. Структура транспортного хозяйства.

Грузооборот. Грузовой поток. Шахматная таблица грузооборота. Схема грузопотоков.

Организация внутризаводских перевозок. Схемы межцеховых перевозок: "веерная" и "кольцевая". Выбор средств механизации и автоматизации процессов. Резервы для снижения стоимости транспортировки грузов.

Организация складского хозяйства.

Сущность складского обслуживания. Приемка, хранение, учет, подготовка к отпуску и передача материалов цехам-потребителям. Правила, обязательные для соблюдения при размещении и хранении материалов на складах в целях рациональной организации складского хозяйства.

Тенденции развития производственной инфраструктуры.

Тенденции развития вспомогательных и обслуживающих подразделений предприятий отрасли в современных условиях. Объективные причины повышения требований к обслуживанию производства. Пути решения проблемы снижения расходов на содержание и эксплуатацию служб инфраструктуры. Механизация транспортных, погрузо-разгрузочных и складских работ.

7 ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ. ВНУТРИПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА

ТЕМА 20 ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Определение логистики. Различные трактовки понятия "логистики".

Виды логистики. Место, занимаемое внутрипроизводственной логистикой в логистической цепи.

Функции логистики. Оперативные функции логистики. Координационные функции логистики.

Информационная инфраструктура. Цели и роль информационных потоков в логистических системах.

ТЕМА 21 СИСТЕМА ЛОГИСТИКИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Система логистики на предприятии как совокупность процессов: управления производственными запасами, закупок сырья и материалов, транспортировки.

Обслуживание процесса производства, складское хозяйство, информационная связь и контроль, кадры.

Цели и пути повышения организованности материальных потоков в производстве. Требования к организации и управлению материальными потоками. Возможности оптимизации материальных потоков в пространстве и во времени. Организация материальных потоков в непоточном производстве.

Курс лекций

**по учебной дисциплине "Организация и
технология отрасли" для студентов курса специальности 0601
"Экономика, бухгалтерский учет и контроль",
квалификация – бухгалтер**

1 ВАЖНЕЙШИЕ ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА И ВЗАИМОСВЯЗЬ

Тема 1 Сферы и отрасли экономики, их характеристика и взаимосвязь

План

1.1 Сферы экономики.

1.2 Отрасли экономики. Важнейшие отрасли промышленности, их характеристика.

1.3 Взаимодействие и взаимосвязь отраслей. Межотраслевые комплексы.

1.1 Сферы экономики

Экономика любой страны представляет собой единый комплекс взаимосвязанных отраслей. Народнохозяйственный комплекс имеет особые отраслевые, воспроизводственные, региональные и иные структурные характеристики. При анализе народного хозяйства в экономических исследованиях обычно используются такие понятия, как сфера, отрасль, сектор экономики. Общественное производство с точки зрения характера общественного разделения труда и участия в создании совокупного общественного продукта и национального дохода подразделяется на *сферу материального производства* и *непроизводственную сферу*.

К сфере материального производства относятся все виды деятельности, создающие материальные блага в форме продуктов, энергии, перемещения грузов, хранения продуктов, сортировки, упаковки и других функций, являющихся продолжением производства в сфере обращения.

К материальному производству относятся промышленность, сельское и лесное хозяйство, грузовой транспорт, связь (обслуживающая материальное производство), строительство, торговля, общественное питание, информационно-вычислительное обслуживание, прочие виды деятельности сферы материального производства.

Виды деятельности, в процессе которых материальные блага не создаются, образуют в своей совокупности непроизводственную сферу деятельности. Такая группировка отраслей народного хозяйства необходима для правильного определения объема общественного продукта и национального дохода, их распределения, перераспределения и использования, составления баланса трудовых ресурсов, а также для установления народно-хозяйственных пропорций и определения экономической эффективности общественного производства.

К непроизводственной сфере относятся жилищно-коммунальное хозяйство, пассажирский транспорт, связь (обслуживающая организации непроизводственной сферы и население), здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение, народное образование, культура и искусство, наука и научное обслуживание, кредитование и страхование, деятельность аппарата органов управления.

1.2 Отрасли экономики.

Важнейшие отрасли промышленности, их характеристика

Сферы экономики подразделяются на специализированные отрасли.

Отрасль – группа качественно однородных хозяйственных единиц (предприятий, организаций, учреждений), характеризующихся особыми условиями производства в системе общественного разделения труда, однородной продукцией и выполняющих общую (специфическую) функцию в национальном хозяйстве.

Отраслевое деление экономики является результатом исторического процесса, развития общественного разделения труда.

Классификация отраслей осуществляется в соответствии с *классификатором отраслей народного хозяйства*.

Классификатор "Отрасли народного хозяйства" – систематизированный перечень отраслей, подотраслей и других группировок хозяйств, выполняющих различные функции в системе общественного разделения труда. При помощи классификатора изучается отраслевая структура народного хозяйства, межотраслевые порции и связи.

К сфере *материального производства* отнесены следующие отрасли народного хозяйства:

- промышленность;
- сельское хозяйство;
- лесное хозяйство;
- рыбное хозяйство;
- транспорт и связь;
- строительство;
- торговля и общественное питание;
- материально-техническое снабжение и сбыт;
- заготовки;
- информационно-вычислительное обслуживание;
- операции с недвижимым имуществом;
- общая коммерческая деятельность по обеспечению функционирования рынка;
- геология и разведка недр, геодезическая и гидрометеорологическая службы;
- прочие виды деятельности сферы материального производства.

Каждая из специализированных отраслей, в свою очередь, подразделяется на комплексные отрасли и виды производств.

В составе промышленности, например, насчитывается более 15 крупных отраслей:

- электроэнергетика;
- топливная промышленность;
- черная металлургия;
- цветная металлургия;
- химическая и нефтехимическая промышленность;
- машиностроение и металлообработка;
- деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность;
- промышленность строительных материалов;
- стеклянная и фарфорофаянсовая промышленность;
- легкая промышленность;
- пищевая промышленность;
- микробиологическая промышленность;
- мукомольно-крупяная и комбикормовая промышленность;

медицинская промышленность;
полиграфическая промышленность;
другие промышленные производства.

Электроэнергетика – область энергетики, которая охватывает получение, передачу, преобразование и использование электроэнергии (тепловые электростанции, атомные электростанции, гидроэлектростанции и т.д.).

Топливная промышленность – совокупность отраслей промышленности, занятых добычей и переработкой различных видов топлива (нефтедобывающая промышленность, газовая промышленность, добыча природного газа, газовая промышленность, угольная промышленность).

Черная металлургия – отрасль тяжелой промышленности по производству сплавов на основе железа. Включает производства по добыче и обогащению рудного и нерудного сырья, огнеупоров, продуктов коксохимии, чугуна, стали, ферросплавов, стальных и чугунных труб, а также вторичную обработку черных металлов (например, предприятия по добыче железных, марганцевых руд, предприятия по производству чугуна, стали, проката черных металлов, заводы по разделке лома и отходов черных металлов).

Цветная металлургия – отрасль тяжелой промышленности по добыче, обогащению, переработке руд цветных металлов. Включает алюминиевую промышленность, медную промышленность, свинцово-цинковую промышленность, никель кобальтовую промышленность, промышленность редких металлов и полупроводниковых материалов, промышленность драгоценных металлов и алмазов и т.д. (например, предприятия по добыче бокситов, по добыче и обогащению алмазосодержащего сырья, по производству полупроводниковых материалов, алюминия и т.д.)

Химическая и нефтехимическая промышленность – отрасль тяжелой промышленности, в которой преобладают химические методы переработки сырья и материалов (горнохимическая промышленность, азотная промышленность, производство фосфатных удобрений, содовая промышленность, промышленность синтетических смол, пластмассовых изделий, производство стекловолокна, магнитофонных кассет, лакокрасочная промышленность, промышленность бытовой химии, химико-фотографическая промышленность, производство синтетического каучука, шинная промышленность).

Машиностроение и металлообработка включает в себя такие отрасли как энергетическое машиностроение, подъемно-транспортное машиностроение, химическое и нефтяное машиностроение, станкостроительная и инструментальная промышленность, приборостроение, промышленность средств вычислительной техники, автомобильная промышленность, тракторное и сельскохозяйственное машиностроение, строительно-дорожное и коммунальное машиностроение, электронная промышленность, производство металлических изделий производственного и непромышленного назначения (предприятия по производству паровых котлов, электродвигателей, технологического оборудования и аппаратуры для химической промышленности, станков, металлообрабатывающего инструмента, приборов для измерения температуры, давления и т.д., автомобилей, сельскохозяйственного оборудования, ножниц, бритв, оборудования детских площадок и т.д.).

Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность – комплекс отраслей по заготовке, механической и химической обработке и переработке древесины. Включает лесозаготовительную промышленность, деревообрабатывающую промышленность, мебельную промышленность, целлюлозно-бумажную промышленность.

Промышленность строительных материалов – отрасль промышленности, включающая цементную промышленность, промышленность стеновых материалов, строительной керамики, промышленность по добыче и обработке облицовочных материалов из природного камня, промышленность известняковых, гипсовых и местных вяжущих материалов и изделий из них и т.д.

Стекольная и фарфорофаянсовая промышленность – отрасль промышленности по производству строительного и технического стекла, фарфорофаянсовой посуды, хозяйственных бытовых изделий, изделий из хрусталя, зеркал, керамической плитки (например, предприятия по производству оконного стекла, бутылок, зеркал, стекла для ламп и фонарей, хрустальной посуды).

Легкая промышленность – отрасль промышленности, производящая товары народного потребления. Включает в себя текстильную промышленность, швейную промышленность, кожевенную, обувную и меховую промышленность, производство пуговиц и т.д.

Пищевая промышленность – совокупность отраслей промышленности по выпуску продуктов питания, а также мыла и моющих средств, парфюмерно-косметических и табачных изделий. Включает себя в хлебопекарную, ликероводочную, чайную, табачно-махорочную, плодоовощную, мясную и молочную, рыбную промышленность, производство мыла и моющих средств, парфюмерно-косметическую промышленность и т.д.

Микробиологическая промышленность – промышленность, производящая ценные продукты из непищевого сырья (например, производство кормовых дрожжей, аминокислот, витаминов).

Медицинская промышленность – отрасль промышленности, производящая медицинскую технику и лекарственные средства.

Полиграфическая промышленность – промышленность по изготовлению печатной продукции: книг, журналов, газет и т.д.

Промышленность также подразделяется на добывающую и обрабатывающую.

Добывающая промышленность – совокупность отраслей производства, занимающихся добычей различного сырья и топлива из недр земли, вод и лесов.

Обрабатывающая промышленность – совокупность отраслей производства, занимающихся обработкой или переработкой промышленного или сельскохозяйственного сырья.

Специализированные отрасли характеризуются разной степенью дифференциации производства. Развитие общества и экономики, дальнейшее углубление специализации производства приводит к формированию новых отраслей и видов производства. Одновременно со специализацией и дифференциацией идут процессы кооперации, интеграции производства, приводящие к развитию устойчивых производственных связей между отраслями, к созданию смешанных производств и межотраслевых комплексов.

1.3 Взаимодействие и взаимосвязь отраслей. Межотраслевые комплексы

Одновременно со специализацией и дифференциацией идут процессы кооперации, интеграции производства, приводящие к развитию устойчивых производственных связей между отраслями, к созданию смешанных производств и межотраслевых комплексов.

Межотраслевой комплекс – интеграционная структура, характеризующая взаимодействие различных отраслей и их элементов, разных стадий производства и распределения продукта.

Межотраслевые комплексы возникают и развиваются как внутри отдельной отрасли экономики, так и между различными отраслями. В составе промышленности, например, существуют топливно-энергетический, металлургический, машиностроительный и другие комплексы. Более сложной структурой отличаются агропромышленный и строительный комплексы, объединяющие разные отрасли народного хозяйства.

Межотраслевые народнохозяйственные комплексы условно можно подразделить на целевые и функциональные. В основу выделения целевых комплексов положены воспроизводственный принцип и критерий участия в создании конечного продукта. Например, можно выделить машиностроительный комплекс, топливно-энергетический и агропромышленный комплекс, лесной и минерально-сырьевой комплекс, транспортный комплекс и др.

В состав топливно-энергетического комплекса входят предприятия по добыче и переработке всех видов топлива, производству электроэнергии и ее транспортировке.

Агропромышленный комплекс объединяет все отрасли хозяйства, принимающие участие в производстве сельскохозяйственной продукции и ее доведении до потребителя.

В основу выделения функциональных комплексов положены принцип и критерий специализации комплекса на определенной функции. Здесь можно выделить инвестиционный, инфраструктурный, научно-технический комплексы, в определенной степени и экологический комплекс.

По признаку разделения труда можно выделить многоотраслевые и одноотраслевые, территориально-производственные, межотраслевые научно-технические комплексы.

2 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ

Производство – процесс воздействия человека на вещество природы в целях создания материальных благ, необходимых для существования и развития общества.

Производственный цикл – период времени изготовления изделий с момента запуска исходных материалов и полуфабрикатов в основное производство до получения готового изделия.

Тема 2 Понятие и значение эффективной производственной структуры. Элементы производственной структуры

- 1 Понятие и значение эффективной производственной структуры.
- 2 Элементы производственной структуры.

2.1 Понятие и значение эффективной производственной структуры

Под производственной структурой предприятия понимается состав образующих его участков, цехов и служб, формы их взаимосвязи в процессе производства продукции.

В отличие от производственной структуры *общая структура предприятия* включает различные общезаводские службы и хозяйства, в том числе и связанные с культурно-бытовым обслуживанием работников предприятия (жилищно-коммунальное хозяйство, столовые, больницы, поликлиники, детские сады и т.п.).

Производственная структура характеризует разделение труда между подразделениями предприятия и их кооперацию. Она оказывает существенное влияние на технико-экономические показатели производства, на структуру управления предприятием, организацию оперативного и бухгалтерского учета.

Производственная структура предприятия динамична. По мере совершенствования техники и технологии производства, управления, организации производства и труда совершенствуется и производственная структура.

Совершенствование производственной структуры создает условия для интенсификации производства, эффективного использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов, повышения качества продукции.

2.2 Элементы производственной структуры

Главными элементами производственной структуры предприятия являются *рабочие места, участки и цехи*.

Первичным звеном пространственной организации производства является рабочее место.

Рабочим местом называется неделимое в организационном отношении (в данных конкретных условиях) звено производственного процесса, обслуживаемое одним или несколькими рабочими, предназначенное для выполнения определенной производственной или обслуживающей операции (или их группы), оснащенное соответствующим оборудованием и организационно-техническими средствами.

Рабочее место может быть *простым* и *комплексным*. Простое рабочее место характерно для производства дискретного типа, где один работник занят использованием конкретного оборудования. Простое рабочее место может быть одно- и многостаночным.

В случае использования сложного оборудования и в отраслях с использованием аппаратных процессов рабочее место становится комплексным, так как обслуживается группой людей (бригадой) с определенным разграничением функций при выполнении процесса. Значение комплексных рабочих мест увеличивается с повышением уровня механизации и автоматизации производства.

Рабочее место может быть *стационарным* и *подвижным*. Стационарное рабочее место расположено на закрепленной производственной площади, оснащенной соответствующим оборудованием, а предметы труда подаются к рабочему месту. Подвижное рабочее место передвигается с соответствующим оборудованием по мере обработки предметов труда.

В зависимости от особенностей выполняемых работ рабочие места подразделяются на *специализированные* и *универсальные*.

От уровня организации рабочих мест, обоснованного определения их количества и специализации, согласования их работы во времени, рациональности расположения на производственной площади существенно зависят конечные результаты работы предприятия. Именно на рабочих местах осуществляется непосредственное взаимодействие материальных, технологических и трудовых факторов производства. На уровне рабочего места используются основные факторы роста производительности.

Участок – производственное подразделение, объединяющее ряд рабочих мест, сгруппированных по определенным признакам, осуществляющее часть общего производственного процесса по изготовлению продукции или обслуживанию процесса производства.

На производственном участке помимо основных и вспомогательных рабочих имеется руководитель – *мастер участка*.

Производственные участки специализируются подетально и технологически. В первом случае рабочие места связаны между собой частичным производственным процессом по изготовлению определенной части готового продукта; во втором – по выполнению одинаковых операций.

Участки, связанные между собой постоянными технологическими связями, объединяются в цеха.

Цех – наиболее сложная система, входящая в производственную структуру, в которую входят в качестве подсистем производственные участки и ряд функциональных органов. В цехе возникают сложные взаимосвязи: он характеризуется достаточно сложной структурой и организацией с развитыми внутренними и внешними взаимосвязями.

Цех является основной структурной единицей крупного предприятия. Он наделяется определенной производственной и хозяйственной самостоятельностью, является обособленной в организационном, техническом и административном отношении производственной единицей и выполняет закрепленные за ним производственные функции. Каждый цех получает от заводууправления единое плановое задание, регламентирующее объем выполняемых работ, качественные показатели и предельные затраты на запланированный объем работ.

ТЕМА 3 ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ

План

- 1 Технологический тип производственной структуры.
- 2 Предметный тип производственной структуры.
- 3 Смешанный (предметно-технический) тип производственной структуры.

Существует *три типа производственной структуры* промышленного предприятия: *предметный, технологический и смешанный* (предметно-технологический).

3.1 Технологический тип производственной структуры

При технологическом типе структуры цех специализируется на выполнении однородных технологических операций (например, на текстильном предприятии – прядильный, ткацкий, отделочный цехи; на машиностроительном – штамповочный, литейный, термический, сборочный).

Преимущества: упрощает руководство цехом (или участком), позволяет маневрировать расстановкой людей, облегчает перестройку производства с одной номенклатуры изделий на другую, обеспечивает высокую загрузку оборудования.

Недостатки: возникновение встречных маршрутов движения изделий, усложнение производственных взаимосвязей цехов, весомые затраты времени на переналадку оборудования, ограниченная возможность применения высокопроизводительных специальных станков, инструментов, приспособлений, увеличение длительности производственного цикла. Все это сдерживает рост производительности труда и снижение себестоимости продукции.

3.2 Предметный тип производственной структуры

При предметном типе цехи специализируются на изготовлении определенного изделия или его части (узла, агрегата), применяя при этом различные технологические процессы. Подобное построение создает возможность организации предметно-замкнутых цехов, в которых выполняются разнообразные технологические процессы. Такие цехи имеют законченный цикл производства. Пример: на автомобильном заводе – цехи по изготовлению двигателей, шасси, коробок передач, кузовов; на станкостроительном – цехи по изготовлению валов, корпусных деталей.

Преимущества: Более глубокая специализация рабочих мест дает возможность применения высокопроизводительного оборудования, обеспечивает рост производительности труда и повышает качество продукции. Замкнутое построение производственного процесса в пределах цеха уменьшает затраты времени и средств на транспортировку, приводит к сокращению длительности производственного цикла. Все это упрощает управление, планирование производства и его учет, приводит к повышению технико-экономических показателей работы. Закрепление за цехом цикла производства определенного изделия повышает ответственность коллектива цеха за качество и сроки выполнения работ.

Недостатки: при незначительном объеме производства и трудоемкости выпускаемых изделий предметная специализация может оказаться неэффективной, так как приводит к неполной загрузке оборудования и производственных площадей.

3.3 Смешанный (предметно-технологический) тип производственной структуры

Наряду с технологической и предметной структурами на промышленных предприятиях широкое распространение получил смешанный (предметно-технологический) тип производственной структуры. Этот тип структуры часто встречается в легкой промышленности (например, обувное и швейное производство), в машиностроении и ряде других отраслей. Такая структура характеризуется наличием на одном и том же машиностроительном заводе основных цехов, организованных и по предметному, и по технологическому принципу. Например, на машиностроительных предприятиях массового производства заготовительные цехи (литейные, кузнечные, прессовые), как правило, организуются по технологическому принципу, а механосборочные – по предметному принципу. Предприятия этого типа производственной структуры преобладают в машиностроении, легкой промышленности (обувная, швейная, мебельная) и некоторых других отраслях.

Преимущества: уменьшение объемов внутрицеховых перевозок, сокращение длительности производственного цикла изготовления продукции, улучшение условий труда, более высокий уровень загрузки оборудования, рост производительности труда, снижение себестоимости изделий.

ТЕМА 4 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Промышленные предприятия могут быть организованы с *полным* и *неполным циклом производства*.

Предприятия с полным циклом производства имеют все необходимые цехи и службы для изготовления сложного изделия, а на предприятиях с неполным циклом производства отсутствуют некоторые цехи, относящиеся к определенным стадиям производства. Так, машиностроительные заводы могут не иметь своих литейных и кузнечных цехов, а получать литье и поковки по кооперации от специализированных предприятий.

Все цехи и хозяйства промышленного предприятия можно разделить на цехи основного производства, вспомогательные цехи и обслуживающие хозяйства. На отдельных предприятиях могут быть подсобные и побочные цехи.

К цехам основного производства относятся цехи, изготавливающие основную продукцию предприятия. Основные цехи делятся на заготовительные (кузнечный, литейный), обрабатывающие (механический, термический, деревообрабатывающий) и сборочные (комплектация изделий).

Главными задачами основного производства являются обеспечение движения продукта в процессе его изготовления, организация рационального технико-технологического процесса.

Задача вспомогательных цехов – изготовление инструментальной оснастки для производственных цехов предприятия, производство запасных частей для заводского оборудования и энергетических ресурсов. Важнейшими из этих цехов являются инструментальные, ремонтные, энергетические. Количество вспомогательных цехов и их размеры зависят от масштаба производства и состава основных цехов.

К подсобным цехам относятся, как правило, цехи, осуществляющие добычу и обработку вспомогательных материалов, например, тарный цех, изготавливающий тару для упаковки продукции.

Побочные цехи – это цехи, в которых изготавливается продукция из отходов производства либо осуществляется восстановление использованных вспомогательных материалов для нужд производства (например, цех по регенерации отходов и обтирочных материалов).

Назначение обслуживающих хозяйств – обеспечение всех звеньев предприятия различными видами обслуживания: инструментальным, ремонтным, энергетическим, транспортным, складским и т.п. Важное место в производственной структуре предприятия занимают службы снабжения и подготовки новых изделий и прогрессивной технологии. Последняя включает экспериментальный цех, различные лаборатории по испытанию новых материалов, готовой продукции, технологических процессов.

Система обслуживания производственного процесса имеет целью обеспечение его бесперебойного и эффективного функционирования.

При усилении ориентации предприятий на нужды потребителя в значительной мере расширился состав подразделений *сервисного обслуживания*, занимающихся комплектацией готовой продукции, обеспечивающих надзор и контроль за использованием продукции, проводящих монтаж, наладку и гарантийный ремонт продукции у потребителя. Сервисные службы имеют необходимый запас деталей, узлов и агрегатов, позволяющих ремонтировать реализованную продукцию.

Также большую роль на предприятии имеют подразделения *социальной инфраструктуры*, которые призваны обеспечить социальное обслуживание рабочих, прежде всего реализацию мероприятий по улучшению охраны труда, техники безопасности, медицинскому обслуживанию, организации отдыха, спорта, бытового обслуживания и т.п.

ТЕМА 5 ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ структуру и пути ее совершенствования

План

- 1 Факторы, влияющие на производственную структуру.
- 2 Пути совершенствования производственной структуры.

5.1 Факторы, влияющие на производственную структуру

Факторы, влияющие на формирование производственной структуры предприятия, можно разделить на несколько групп.

Общеструктурные (народнохозяйственные) факторы определяют комплексность и полноту структуры предприятия. К их числу относятся состав отраслей хозяйства, соотношение между ними, степень их дифференциации, предполагаемые темпы роста производительности, внешнеторговые связи и т.п.

К числу отраслевых факторов относятся широта специализации отрасли, уровень развития отраслевой науки и проектно-конструкторских работ, особенности организации снабжения и сбыта в отрасли, обеспеченность отрасли услугами других отраслей.

Региональные факторы определяют обеспеченность предприятия различными коммуникациями: газо- и водопроводами, транспортными магистралями, средствами связи и т.п.

Общеструктурные, отраслевые и региональные факторы образуют в совокупности *внешнюю среду функционирования предприятий*. Эти факторы необходимо учитывать при формировании структуры предприятия.

Значительное число факторов, влияющих на производственную структуру и инфраструктуру, являются *внутренними* по отношению к предприятию. Среди них обычно выделяются:

- особенности зданий, сооружений, используемого оборудования, земли, сырья и материалов;
- характер продукции и методы ее изготовления;
- объем выпуска продукции и ее трудоемкость;
- степень развития специализации и кооперации;
- мощность и особенности организации транспорта;
- оптимальные размеры подразделений, обеспечивающих управляемость ими с наибольшей эффективностью;
- специфика принимаемой рабочей силы;
- степень развития информационных систем и т.д.

При переходе предприятий к рыночным условиям возрастает значение факторов, обеспечивающих коммерческую эффективность производственно-хозяйственной деятельности предприятия, ритмичность производства, снижение издержек.

5.2 Пути совершенствования производственной структуры

Анализ, оценка и обоснование направлений совершенствования структур предприятий должны проводиться с учетом факторов и условий их формирования.

Основные пути совершенствования производственной структуры:

- поиск и реализация более совершенного принципа построения цехов и производственных предприятий;
- соблюдение рационального соотношения между основными, вспомогательными и обслуживающими цехами;
- постоянная работа по рационализации планировки предприятий;
- интеграция отдельных предприятий, создание мощных промышленных и научно-производственных объединений на основе концентрации производства;
- обеспечение пропорциональности между всеми частями предприятия;
- развитие комбинирования производства.

Выявление и реализация резервов улучшения структуры цехов и производственных участков – факторы постоянного совершенствования производственной структуры, повышения эффективности производства.

Соблюдение рационального соотношения между основными, вспомогательными и обслуживающими цехами и участками должно быть направлено на повышение удельного веса основных цехов по количеству занятых рабочих, стоимости основных фондов, размеру занимаемых площадей.

Рационализация планировки подразумевает совершенствование генерального плана предприятия.

В структурном отношении экономика предприятия должна формироваться как экономика отдельных комплексных звеньев. Пропорциональность входящих в состав предприятия (объединения) звеньев характеризуется рациональным соотношением производственной мощности цехов и участков, связанных между собой совместным изготовлением конечного продукта.

Развитие комбинирования приводит к комплексному использованию сырья и материалов, экономии живого и овеществленного труда, а также более эффективному использованию финансовых ресурсов.

Правильно построенная, постоянно совершенствующаяся производственная структура предопределяет наибольшее ее соответствие организации производства, пропорциональность всех цехов и служб предприятия, что в свою очередь положительно влияет на улучшение технико-экономических показателей: уровень специализации и кооперирования, непрерывность производственного процесса, ритмичность изготовления и выпуска продукции, рост производительности труда, улучшение качества изделий, размер незавершенного производства и нормируемых оборотных средств, соотношение численности управленческих и производственных кадров, наиболее целесообразное использование трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

3 ТИПЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА. ФОРМЫ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Тема 6 Типы промышленного производства

П л а н

- 1 Единичное производство.
- 2 Серийное производство.
- 3 Массовое производство.

Тип производства – выделяется по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности объема выпуска изделий, типа применяемого оборудования, квалификации кадров, трудоемкости операций и длительности производственного цикла. На тип организации производства оказывает влияние ряд факторов: уровень специализации; масштабность производства; сложность и устойчивость изготавливаемой номенклатуры изделий, обусловленной размерами и повторяемостью выпуска. Обычно различают единичное, серийное и массовое производства.

6.1 Единичное производство

Единичное производство характеризуется широким ассортиментом продукции и малым объемом выпуска одинаковых изделий. Образцы или не повторяются, или повторяются нерегулярно. Рабочие места не имеют глубокой специализации. Единичное производство характеризуется наличием значительного незавершенного производства, отсутствием закрепления операций за рабочими местами, применением уникального оборудования, частой переналадкой оборудования, высокой квалификацией рабочих, значительным удельным весом ручных операций, общей высокой трудоемкостью изделий и длительным циклом их изготовления, высокой себестоимостью выпускаемой продукции. Разнообразная номенклатура делает единичное производство более мобильным и приспособленным к условиям колебания спроса на готовую продукцию.

Единичное производство характерно для станкостроения, судостроения, производства крупных гидротурбин, прокатных станков и другого уникального оборудования.

6.2 Серийное производство

Серийное производство характеризуется изготовлением ограниченного ассортимента продукции. Партии (серии) изделий повторяются через определенные промежутки времени. В зависимости от размера серии различают мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное производства.

В серийном производстве удается специализировать отдельные рабочие места для выполнения подобных технологических операций. Уровень себестоимости продукции снижается за счет специализации рабочих мест, широкого применения труда рабочих средней квалификации, эффективного использования оборудования и производственных площадей, уменьшения, по сравнению с единичным производством, расходов на заработную плату.

Продукцией серийного производства является стандартная продукция, например, машины установившегося типа, выпускаемые обычно в более значительных количествах (металлорежущие станки, насосы, компрессоры, оборудование химической и пищевой промышленности).

6.3 Массовое производство

Массовое производство характеризуется изготовлением отдельных видов продукции в больших количествах на узкоспециализированных рабочих местах в течение продолжительного периода. Механизация и автоматизация массового производства позволяют значительно снизить долю ручного труда. Для массового производства характерны неизменная номенклатура изготавливаемых изделий, специализация рабочих мест на выполнении одной постоянно закрепленной операции, применение специального оборудования, небольшая трудоемкость и длительность производственного процесса, высокая автоматизация и механизация.

Себестоимость продукции массового производства по сравнению с продукцией единичного и серийного производства минимальна. Этот тип производства экономически целесообразен при достаточно большом объеме выпуска продукции. Необходимым условием массового производства является наличие устойчивого и значительного спроса на продукцию. В условиях экономического кризиса массовое производство становится наиболее уязвимым.

Характеристика типов производства

ФАКТОР	Единичное	Серийное	Массовое
Номенклатура	Неограниченная	Ограничена сериями	Одно или несколько изделий
Повторяемость выпуска	Не повторяется	Периодически повторяется	Постоянно повторяется
Применяемое оборудование	Универсальное	Универсальное, частично специальное	В основном специальное
Расположение оборудования	Групповое	Групповое и цепное	Цепное

Разработка технологического процесса	Укрупненный метод (на изделие, узел)	Поддетальная	Поддетальная, пооперационная
Закрепление деталей и операций за станками	Специально не закреплены	Определенные детали и операции закреплены за станками	На каждом станке выполняется одна операция
Квалификация рабочих	Высокая	Средняя	Невысокая
Взаимозаменяемость	Неполная	Полная	Полная
Себестоимость единицы продукции	Высокая	Средняя	Низкая
Степень реализации основных принципов организации производства	Низкая степень непрерывности процессов	Средняя степень поточности производства	Высокая степень непрерывности и прямоточности производства

ТЕМА 7 ФОРМЫ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

П л а н

- 1 Концентрация производства и ее формы.
 - 1.1 Сущность концентрации производства и ее экономическое значение.
 - 1.2 Формы концентрации производства.
 - 1.3 Концентрация и оптимальные размеры производства.
 - 1.4 Показатели уровня концентрации производства.
- 2 Специализация производства.
 - 2.1 Основные направления и формы специализации производства.**
 - 2.2 Предпосылки специализации.
 - 2.3 Анализ уровня специализации производства.
- 3 Кооперирование производства: понятие и принципы.
- 4 Комбинирование производства.
 - 4.1 Комбинирование производства: сущность, признаки и предпосылки комбинирования.
 - 4.2 Формы комбинирования производства.
 - 4.3 Определение уровня комбинирования отрасли.
 - 4.4 Экономическая эффективность комбинирования.
- 4.5 Особенности развития комбинирования в отраслях промышленности.**

7.1 Концентрация производства и ее формы

7.1.1 Сущность концентрации производства и экономическое значение концентрации

Концентрация выражается в создании и развитии крупных производств и предприятий, в сосредоточении большей части продукции каждой отрасли на специализированных предприятиях. Концентрация производства создает возможности для более эффективного использования современной высокопроизводительной техники и неуклонного роста производительности общественного труда.

В каждой отрасли или подотрасли, изготавливающей определенную продукцию, концентрация производства зависит от конструктивно-технологических особенностей продукции. Например, в черной металлургии, электроэнергетике и некоторых других отраслях концентрации производства, а следовательно, и размеры предприятий зависят от размеров основных агрегатов, а также их количества, обеспечивающего комплексное использование всех факторов производства и управления; в машиностроении, текстильной, обувной отраслях размеры производства и концентрации предприятий определяются оптимальным сочетанием определенных

комплексов машин и оборудования, форм организации в соответствии с особенностями технологии производства.

Основным критерием эффективности концентрации в промышленности является *максимальное использование факторов производства*.

Концентрация производства развивается на основе совокупного влияния двух главных факторов:

- роста потребности в определенных видах продукции;
- технического прогресса в производстве.

Поэтому на каждом этапе развития *степень концентрации производства должна соответствовать размеру производства и производительности оборудования*. Излишняя концентрация экономически так же нежелательна, как и недостаточная концентрация.

Укрупнение размеров предприятий осуществляется в промышленности повышением единичных мощностей машин и оборудования, а также размеров сооружений, увеличением количества одинаковых машин и оборудования, а также их сочетанием. В электроэнергетике, черной и цветной металлургии, цементной, некоторых производствах химической и других отраслей промышленности увеличение единичных мощностей – основной фактор концентрации производства и увеличения размеров предприятий на основе увеличения единичных мощностей основных агрегатов и сооружений. Рост единичной мощности ведет к снижению ее удельной стоимости и себестоимости выпускаемой с ее помощью продукции.

В машиностроении, легкой, пищевой и некоторых других отраслях технологические особенности исключают возможность использования машин и агрегатов особо большой мощности. Крупное производство объединений и предприятий в этих отраслях отличается не единичной мощностью агрегатов, а количеством единиц машин, оборудования, рациональной организацией производства и управления.

Имеющиеся в крупном производстве условия для более целесообразного разделения труда внутри предприятия способствуют внедрению высокопроизводительного оборудования, прогрессивной технологии и организации производства.

Расходы по управлению на крупных предприятиях относительно меньше, чем на более мелких, так как они увеличиваются непропорционально росту масштабов производства.

В условиях крупного предприятия экономически оправдывается создание конструкторских бюро, лабораторий, опытных установок, необходимых для обеспечения технического прогресса, за счет которого затраты на эти цели при крупных масштабах производства окупаются в короткие сроки.

7.1.2 Формы концентрации производства

Концентрация промышленного производства осуществляется в трех основных формах:

концентрация специализированного производства;
концентрация комбинированных производств;
увеличение размеров универсальных предприятий.

Наиболее эффективна первая форма, обеспечивающая сосредоточение однородного производства на все более крупных предприятиях, что позволяет применять высокопроизводительные специализированные машины, автоматизированные и поточные линии, современные методы организации производства.

Высокоэффективна также и вторая форма концентрации, которая обеспечивает последовательность выполнения технологических процессов, комплексную переработку сырья, использование побочных продуктов и отходов.

Менее эффективна третья форма, при которой осуществляется концентрация производств, не связанных между собой ни однородностью и последовательностью технологических процессов, ни комплексной переработкой сырья. Предприятия универсального типа объединяют разнородные автономные и малосвязанные между собой производства. В объединениях и на предприятиях третьей формы концентрации сочетаются сравнительно крупные производства в одних цехах (основных) и мелкие – в других (вспомогательных). Недостаточный уровень специализации, различные размеры сочетаемых производств и разнородность продукции, а также усложнение управления не позволяют достигнуть высшей эффективности производства.

7.1.3 Концентрация и оптимальные размеры производства

Отраслевые особенности не позволяют установить единые для всех отраслей оптимальные размеры производств и предприятий.

В каждой отрасли промышленности размер предприятий должен определяться оптимальными размерами производства, условиями транспортировки сырья и готовой продукции и рядом других факторов, связанных с размещением предприятия.

Под *оптимальными размерами* предприятия в промышленности следует понимать такие, которые обеспечивают выполнение заключенных договоров и обязательств по производству продукции (выполнению работ) в установленные сроки с минимумом приведенных затрат и максимально возможной эффективностью.

Факторы увеличения размера предприятия можно подразделить на интенсивные и экстенсивные.

Пример влияния интенсивных и экстенсивных факторов на эффективность производства на примере предприятия химической промышленности:

Увеличение мощности по производству аммиака в пять раз за счет замены пяти установок единичной мощностью по 100 тыс. т в год одной установкой мощностью 500 тыс. т обеспечивает снижение удельных капитальных вложений и эксплуатационных затрат почти в два раза. Увеличение мощности предприятия в пять раз за счет пяти установок мощностью до 500 тыс. т снижает капитальные вложения в эксплуатационные затраты всего на 9 пунктов. При этом годовая выработка аммиака на одного работающего возрастает в первом случае в 3,4 раза, во втором – в 3,6 раза.

Уровень концентрации производства и определяемые им оптимальные размеры предприятий зависят от географического размещения промышленности и районирования, потребления готовой продукции (а часто сырья и топлива), наличия трудовых ресурсов в регионе и других факторов.

7.1.4 Показатели уровня концентрации производства

Основными показателями *уровня концентрации* в промышленности являются размеры предприятий, определяемые:

- годовым выпуском продукции;
- среднегодовой численностью работающих;
- среднегодовой стоимостью основных фондов;
- потреблением электроэнергии за год;
- удельным весом крупных предприятий в выпуске продукции всей отрасли;
- средним размером предприятия в отрасли.

Для характеристики уровня концентрации производства в отраслях, изготавливающих один вид продукции, используются *натуральные показатели*. Например, в электроэнергетике – средняя величина установленной мощности электростанций, кВт; годовая выработка электроэнергии в расчете на одну электростанцию; удельный вес выработанной крупными и крупнейшими электростанциями электроэнергии в общем количестве электроэнергии, выработанной всеми станциями за год.

В отраслях, изготавливающих разные виды продукции, уровень концентрации может определяться удельным весом крупных доменных печей в общей выплавке стали за год, удельным весом конверторов в общей выплавке стали за год, удельным весом мощных прокатных станов в общем производстве проката.

В отраслях промышленности, в которых изготавливается разнообразная продукция (машиностроение, химическая, легкая, пищевая и другие отрасли), уровень концентрации производства определяется в *стоимостных показателях*. Например, удельным весом крупных производств в общем выпуске продукции за год по товарной (реализованной) продукции в неизменных ценах.

В некоторых отраслях с многономенклатурной продукцией имеются производства, которые изготавливают однородную или же взаимозаменяемую продукцию, уровень концентрации может определяться также в *натуральных* или *условно-натуральных измерителях*. Например, сахар-песок – в тоннах, консервы – в условных банках, минеральные удобрения – в условных единицах (в пересчете на 100 % питательных веществ), тракторы – в штуках и по мощности двигателя в лошадиных силах и т.п.

Среднегодовая численность промышленно-производственного персонала характеризует размер предприятий показателем количества применяемого живого труда, но в связи с научно-техническим прогрессом, особенно механизацией и автоматизацией производства, количество промышленно-производственного персонала на отдельных предприятиях значительно сокращается и увеличивается стоимость промышленно-производственных фондов. Показатель стоимости промышленно-производственных фондов характеризует размер предприятий с точки зрения применяемого овеществленного труда. Каждый из этих показателей имеет свои достоинства и недостатки. Они могут использоваться при анализе отдельных сторон процесса, концентрации производства. Первый – по уровню концентрации живого, второй – овеществленного труда.

Высокий уровень концентрации не всегда отражает высокую экономическую эффективность производства. Между показателями концентрации производства и его экономическими показателями нет прямой связи. Если предприятия характеризуются только большими размерами, а их структура и масштабы выпуска продукции не являются оптимальными для данной отрасли, то уровень концентрации не может служить показателем эффективности производства.

При планировании концентрации производства указывается необходимость сосредоточить изготовление однородной по конструктивно-технологическим признакам продукции или выполнения аналогичных работ на предприятиях оптимальных размеров.

При определении уровней концентрации в промышленности учитывается влияние внутрипроизводственных и внешних факторов.

Внутрипроизводственные факторы определяются оптимальными размерами производства продукции и предприятий с точки зрения максимального использования производственных ресурсов.

К *внешним факторам* относятся транспорт, размеры сырьевой базы, наличие или возможность привлечения рабочей силы, водные ресурсы, климатические условия и т.п.

Существенное влияние на внутрипроизводственные и внешние факторы оказывает научно-технический прогресс (совершенствование производственного аппарата, организация производства и управления, замена одних видов сырья другими, замена транспортных средств другими и прочие).

7.2 Специализация производства

7.2.1 Основные направления и формы специализации производства

Специализация производства в промышленности осуществляется в трех основных формах: предметной, поддетальной, технологической.

Предметная специализация означает сосредоточение производства определенных видов продукции конечного потребления. Предметом такой специализации могут быть станко-инструментальный или автомобильный завод, швейная фабрика, выпускающие определенные виды и сорта изделий.

Поддетальная специализация – сосредоточение производства определенных деталей и агрегатов, заготовок и полуфабрикатов, а также выполнение отдельных технологических процессов. В отдельных отраслях она может иметь конкретные разновидности, например, в машиностроении – поддетальную, агрегатную, узловую. Пример поддетальной специализации – шарикоподшипниковый завод, завод поршней и т.д.

Превращение отдельных фаз производства или операций в самостоятельные производства – *технологическая специализация* (или стадийная). Например, литейный завод; центролиты, выпускающие заготовки для машиностроительных заводов; прядильная фабрика, изготавливающая пряжу для ткацких фабрик; отделочная фабрика. Имеются предприятия, специализированные на определенных вспомогательных функциях, например, ремонтные заводы, обслуживающие другие предприятия.

7.2.2 Предпосылки специализации

Предпосылками повышения уровня специализации являются стандартизация, унификация, конструктивная преемственность и типизация процессов.

Стандартизация устанавливает строго определенные нормы качества, формы и размеры деталей, узлов готовой продукции. Она создает предпосылки для ограничения номенклатуры выпускаемой продукции и увеличения масштабов ее производства.

Стандартизация основывается на принципах опережения и комплексности.

Принцип опережения заключается в установлении повышенных норм, требований к объектам стандартизации, которые согласно прогнозам будут оптимальными в последующем.

Комплексность обеспечивается включением в программу стандартизации изделий, сборочных единиц, деталей, полуфабрикатов, материалов, сырья, технических средств, методов подготовки и организации производства. В итоге стандартизация обеспечивает взаимосвязку всех сторон изготовления и потребления продукции в целях удовлетворения возрастающих потребностей общества при оптимальных затратах труда.

Унификация предполагает сокращение существующего многообразия в типах конструкций, формах, размерах деталей, заготовок, узлов, применяемых материалов и выбор из них наиболее технологически и экономически целесообразных. *Конструктивная преемственность* предусматривает повторяемость форм и размеров деталей и узлов в различных видах продукции. *Типизация процессов* состоит в ограничении разнообразия применяемых производственных операций, в разработке типовых процессов для групп технологически однородных деталей. Однако следует иметь в виду, что реализация рассмотренных предпосылок специализации не должна ухудшать потребительские свойства готовой продукции, уменьшать спрос на нее.

Эффективность специализации заключается в создании условий для комплексной механизации и автоматизации, применения высокопроизводительного оборудования, прогрессивной технологии и организации производства и труда и тем самым способствует повышению производительности труда и снижению себестоимости продукции. Тем не менее, отечественный и зарубежный опыт свидетельствует о том, что узкая специализация крупных предприятий может привести к потере конкурентоспособности, ухудшению финансово-экономического положения и банкротству из-за колебаний спроса на выпускаемую продукцию. В условиях рыночной экономики более предпочтительным для них является *диверсификация* производства, предполагающая разнообразие сфер деятельности предприятия и расширение номенклатуры выпускаемой продукции. Специализация на выпуске ограниченного ассортимента продукции, ориентированного на удовлетворение четко определенных потребностей рынка, свойственна относительно небольшим по размерам предприятиям.

7.2.3 Анализ уровня специализации производства

Показатели уровня специализации должны отвечать следующим объективным требованиям:

- давать однозначную оценку уровня специализации, которая позволяет сравнивать специализацию предприятий и производств;
- показывать относительный уровень экономической эффективности специализации;
- реагировать на изменения технического уровня производства;
- отличаться простотой расчета, планирования и учета;
- обладать универсальностью применения.

Наиболее соответствует указанным требованиям показатель уровня специализации, основанный на оптимальном размере производства изделия (полуфабриката или выполнения группы однотипных операций)

$$K = Q_c / Q_o,$$

где K – уровень (коэффициент) специализации изделия (полуфабриката или выполнения группы однородных операций); Q_c – объем выпуска изделия (или выполнения комплекса однородных операций) в объединении (предприятии, цехе, участке); Q_o – минимально допустимый или оптимальный размер производства изделия (или выполнения комплекса однородных операций).

Применение оптимального размера производства в качестве базы для определения уровня специализации устраняет множественность показателей. Предлагаемый показатель учитывает особенности каждого изделия.

Для предприятия, выпускающего несколько изделий, уровень специализации определяется коэффициентами специализации по всем изделиям и удельным весом каждого из них в программе предприятия по объему продукции.

Так же определяется и уровень специализации производства по отрасли.

Кроме перечисленных, используются и другие показатели, например: удельный вес специализированной отрасли в общем выпуске данного вида продукции; удельный вес основной (профилирующей) продукции в общем выпуске отрасли или предприятия; удельный вес узкоспециализированных предприятий и производств оптимальных размеров в изготовлении определенных изделий и полуфабрикатов; количество конструктивно и технологически однородных групп, видов и типов изделий, изготавливаемых на предприятиях; удельный вес покупных комплектующих изделий и полуфабрикатов в общем объеме изготавливаемой продукции на предприятии и др.

Для более полной характеристики состояния специализации производства дополнительно могут быть использованы показатели технического и организационного уровня производства: удельный вес автоматического и специализированного оборудования в его общем парке; удельный вес поточно-массового производства в общей трудоемкости изготовления продукции; удельный вес унифицированных деталей, узлов и других полуфабрикатов.

7.3 Кооперирование производства: понятие и принципы

В практике промышленности под *кооперированием* понимают производственные связи предприятий по совместному производству конечной продукции. Производственное кооперирование непосредственно вытекает из специализации отраслей и предприятий на изготовление отдельных заготовок, деталей и агрегатов для машин, оборудования, других изделий и продуктов.

Процессы кооперирования – это поставки комплектующих полуфабрикатов и выполнение работ для потребностей определенного производства; связь поставщика с определенными покупателями данного вида продукции; работа поставщиков на определенных потребителей, изготавливающих готовую продукцию или же продолжающих формировать полуфабрикат. Поставщик должен выполнять определенные требования данного потребителя.

Различают кооперирование по отраслевому и территориальному принципам.

Кооперирование по *отраслевому* принципу делится на внутриотраслевое и межотраслевое, а по *территориальному* – на внутрирайонное и межрайонное.

Внутрирайонное кооперирование способствует комплексному развитию хозяйства в отдельных районах и является важным условием лучшего использования местных ресурсов и производственных возможностей. Однако по многим изделиям промышленности кооперирование в рамках одного экономического района не всегда позволяет рационально использовать производственные мощности предприятий. В этих случаях целесообразно организовать межрайонное кооперирование.

Наиболее широко распространено кооперирование в машиностроении, пищевой, легкой, деревообрабатывающей промышленности.

Уровень кооперирования определяется следующими основными показателями:

- удельным весом в себестоимости выпускаемой предприятием продукции, комплектующих изделий и полуфабрикатов, получаемых по кооперированию;
- удельным весом полуфабрикатов, изготавливаемых предприятием на сторону, в общем их выпуске и в выпуске всей продукции;
- количеством предприятий, кооперирующихся с данным предприятием.

7.4 Комбинирование производства

7.4.1 Комбинирование производства: сущность, признаки и предпосылки комбинирования

Комбинирование представляет собой соединение в одном предприятии производств иногда и разноотраслевых, но тесно связанных между собой.

Например, комбинаты производят разнообразные виды металлургической продукции – руду, чугун, сталь, прокат, относящейся к различным производствам – железнорудному, чугунолитейному, сталеплавильному, прокатному; выпускают продукцию разных производств в пищевой промышленности – хлебобулочные изделия, кондитерские изделия. На комбинате может производиться продукция, которая по своему экономическому назначению относится к разным отраслям – металлургической, химической промышленности и др.

Признаками комбинирования являются:

- объединение разнородных производств;
- пропорциональность между ними;
- технико-экономическое единство между этими производствами;
- производственное единство, заключающееся в том, что все части комбината чаще всего располагаются на одной территории и связаны между собой общими коммуникациями;
- единое энергетическое хозяйство и общие вспомогательные и обслуживающие производства.

Технико-экономическое единство выражается в том, что все производства комбината соответствуют по качеству, номенклатуре и количеству выпускаемой продукции, продукты одного производства служат сырьем, полуфабрикатами или топливом для других производств, и обеспечивается во многом централизацией управления комбинатом в сочетании с расширением самостоятельности и ответственности его отдельных производств и служб.

Нельзя смешивать промышленные комбинаты с объединениями однородных предприятий, расположенными на одной территории или в различных местах, в которых производственный цикл не основан на выполнении последовательных стадий переработки сырья, комплексном использовании отходов производства. Предпосылки развития комбинирования в промышленности: специализация производства и его концентрация, высокий уровень развития науки и техники. Как правило, входящие в состав комбинатов производства – это крупные специализированные подразделения. Развитие научно-технического прогресса делает технически возможным и экономически выгодным использование большего числа отходов производства, более полное извлечение из продуктов его полезных веществ, тем самым создавая возможности для дальнейшего развития комбинированных производств на основе комплексного использования сырья и отходов производства. Например, крупные высокопроизводительные мельницы, флотационные машины, гравитационное оборудование позволяют повысить извлечение металла из шлака; лазерная, электронно-ионная и другие прогрессивные технологии дают возможность поднять уровень извлечения ценных компонентов из руд. Так, применение методов химической технологии позволяет выделять все компоненты исходного растительного или минерального сырья.

7.4.2 Формы комбинирования производства

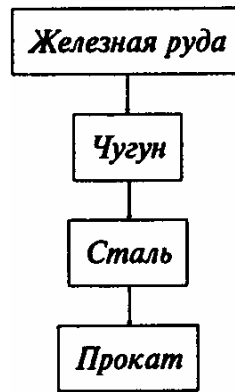
В зависимости от характера производства, технологии и объединения в производственном процессе отдельных стадий переработки сырья и материалов *комбинирование в промышленности* выступает в трех основных формах:

- последовательная переработка сырья вплоть до получения готовой продукции;
- использование отходов производства для выработки других видов продукции;
- комплексная переработка сырья (выработка из одного вида сырья различных видов продуктов).

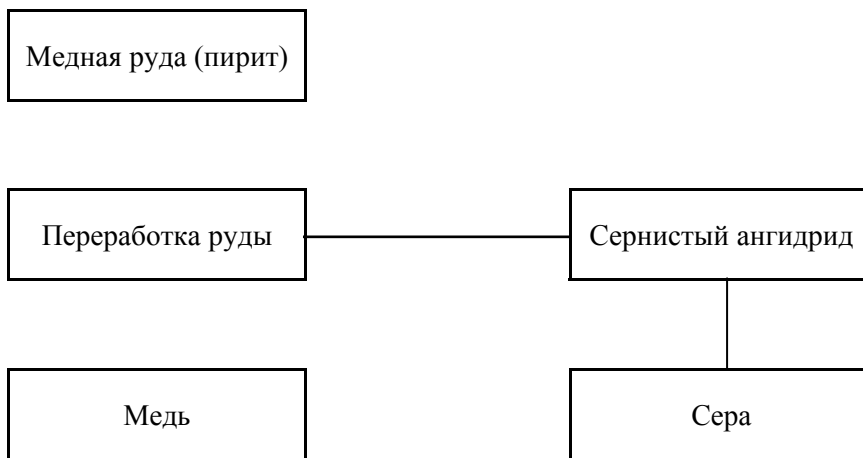
Комбинирование на основе последовательной переработки сырья типично для черной металлургии, текстильной промышленности. Имеются такие комбинаты в химической и других отраслях промышленности. Как правило, они просты по структуре. Полученные в процессе производства различные полуфабрикаты выходят из комбината либо как промежуточный продукт, идущий в дальнейшую переработку в другие отрасли, либо как конечный продукт.

Например, в черной металлургии предметом переработки для различных видов проката является железная руда. На первой стадии из железной руды в доменных печах выплавляют чугун, затем в сталелитейном производстве его переплавляют в сталь, а потом в прокатном

производстве перерабатывают в сортовой или листовой прокат. Схема такого комбината следующая:



Комбинирование на основе использования отходов производства наиболее распространено в деревообрабатывающей, пищевой и других отраслях промышленности.

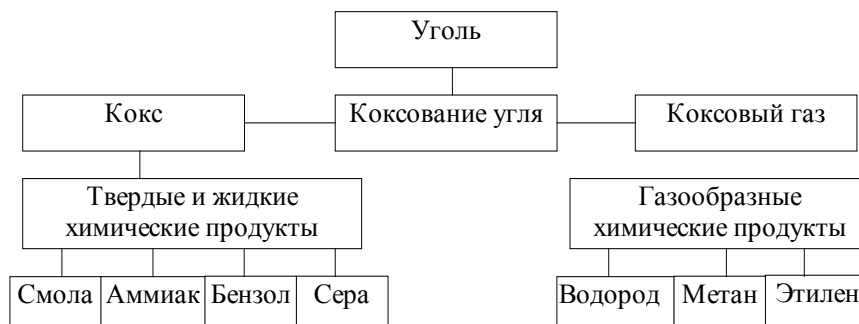


Например, комбинирование цветной металлургии с химической промышленностью, когда отходы переработки руды (сернистый ангидрид) используются для выработки других видов продуктов (серы). Схематично это можно представить в следующем виде.

Эта форма комбинирования имеет большое значение, так как при переработке многих видов сырья вместе с основным продуктом получают различные отходы и побочные продукты. Их эффективное использование позволяет снизить материалоемкость продукции, расширить сырьевую базу промышленности. Кроме того, использование отходов и побочных продуктов – одна из мер охраны окружающей среды, поскольку их утилизация предотвращает ущерб земельному фонду, водному, воздушному, растительному и животному миру. В ряде случаев нет необходимости в строительстве очистных сооружений.

Комбинирование на основе комплексной переработки сырья распространено в отраслях, занятых переработкой органического сырья (нефти, угля, торфа, сланцев и др.), а также использующих в качестве предмета труда комплексные руды, например, полиметаллические.

Схема этого комбината такова:



Многие современные комбинаты сочетают в определенной степени две или даже три формы комбинирования.

Различают вертикальное, горизонтальное и смешанное комбинирования.

Вертикальное комбинирование имеет место в том случае, когда осуществляется последовательная переработка сырья в полуфабрикат или готовую продукцию.

Горизонтальное – когда из одного вида сырья, последовательно перерабатывая его, получают основные полуфабрикаты или готовые изделия, а из образовавшихся отходов – побочные полуфабрикаты или готовые продукты.

7.4.3 Определение уровня комбинирования в отрасли

Уровень комбинирования в отрасли, на предприятии определяется рядом показателей. Среди них:

- удельный вес продукции (в действующих ценах), выпускаемой комбинатами в общем объеме выпуска продукции отраслью, подотраслью, промышленностью;
- удельный вес сырья, полуфабрикатов, которые перерабатываются в последующий продукт на месте их получения, в общем количестве тех же видов сырья и полуфабрикатов, произведенных на комбинате;
- доля побочной продукции, полученной в результате межотраслевого и внутриотраслевого комбинирования, в общем виде выпуска продукции комбинатом;
- количество рабочих, занятых на комбинированных производствах;
- доля основных фондов, находящихся в комбинированных производствах, в общей стоимости основных фондов отрасли, подотрасли, промышленности;
- количество перерабатываемого в комбинированных производствах сырья;
- количество продуктов, получаемых из перерабатываемого на комбинатах сырья, их стоимость;
- процент извлечения полезных компонентов из сырья, применяемого в отрасли, на комбинате и др.

Вместе с вышеперечисленными показателями во всех отраслях промышленности используются *отраслевые показатели*.

Любой из показателей уровня комбинирования имеет преимущества и недостатки. Показатели, основанные на натуральных измерителях, дают возможность более точно определить уровень комбинирования в определенной отрасли, подотрасли промышленности, однако с их помощью невозможно сопоставить уровень комбинирования в различных отраслях и промышленности в целом.

7.4.4 Экономическая эффективность комбинирования

Более интенсивному использованию орудий труда в комбинированных производствах способствуют, в первую очередь, высокий *уровень непрерывности производственных процессов* (химическая промышленность, черная металлургия, пищевая промышленность и др.). В условиях непрерывной работы оборудование используется более интенсивно.

Часть оборудования используется на комбинатах для *производства нескольких видов продуктов*.

При комбинировании производства *рационально используются предметы труда* за счет комплексного использования сырья, а также использования отходов и вторичных ресурсов, которые на отдельных предприятиях не находят применения. Комплексная переработка сырья позволяет наиболее полно извлекать и использовать полезные компоненты. При этом до минимума сокращаются отходы и потери. Особое значение имеет комбинирование производства для расширения утилизации и использования отходов сырья и материалов, которые еще велики во многих отраслях промышленности.

Развитие комбинирования способствует *наиболее рациональному использованию живого труда*, росту производительности труда. Это обусловлено тем, что на комбинированных предприятиях определенная часть рабочих производит несколько продуктов, а не один. Комплексное использование сырья, использование отходов производства и вторичных ресурсов позволяют относительно сократить количество занятых в добывающих отраслях промышленности. Кроме того, высокий уровень автоматизации производства на комбинатах, использование мощных орудий труда позволяют повышать производительность труда.

В результате комбинирования производства *расширяется материальная база промышленности* за счет использования отходов производства и вторичных ресурсов, комплексного использования сырья и топливно-энергетических ресурсов.

Производство нескольких видов продукции на единой территории, лучшее использование основных производственных фондов дают возможность *сокращать удельные капитальные вложения* в общекombинатское вспомогательное и обслуживающее хозяйство.

В результате лучшего использования живого и овеществленного труда, снижения материалоемкости и капиталоемкости производства комбинирование производства способствует *снижению себестоимости продукции*.

Следствием развития комбинирования во всех его отраслях является *более рациональное размещение промышленности*. Этому способствуют комплексная переработка сырья, использование отходов производства и местных, более бедных ресурсов.

Развитие прогрессивных комбинированных производств способствует *охране окружающей среды*. Комбинированные предприятия позволяют улавливать многие отходы и использовать их для производства необходимой продукции.

Вместе с тем повышение уровня комбинирования производства имеет определенные границы. При комбинировании развития следует исходить из расчетов народнохозяйственной эффективности и целесообразности комбинирования, используя методику определения экономической эффективности производства.

Определение экономической эффективности комбинирования производится на основе методики определения экономической эффективности капитальных вложений. При этом рекомендуется произвести расчеты сравнительной эффективности комбинированного производства с некомбинированным, планируемого варианта комбинирования – с другими возможными формами организации производства, нескольких вариантов комбинирования.

Обобщающим показателем экономической эффективности комбинирования является разность произведенных затрат на некомбинированном и комбинированном предприятиях. Для обеспечения выбора оптимальной схемы комбинирования расчеты суммы приведенных затрат следует составлять отдельно по смежным стадиям производства и по всем стадиям в целом. Оптимальным является тот вариант комбинирования, при котором приведенные затраты на осуществление комбинирования на данном предприятии минимальны.

Кроме того, при определении экономической эффективности комбинирования рассчитываются как общие для всех отраслей промышленности технико-экономические показатели, так и показатели, имеющие значение для определенной отрасли промышленности.

7.4.5 Особенности развития комбинирования в отраслях промышленности

Комбинирование характерно для многих отраслей промышленности, но наиболее широко распространено в таких отраслях, как черная и цветная металлургия, химическая и нефтехимическая, лесная и деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная, угольная и энергетическая, пищевая и легкая. Учитывая технико-экономические особенности отраслей, используемые сырьевые ресурсы с точки зрения возможностей комбинирования, отрасли группируют таким образом:

- добывающие;
- обрабатывающие с преобладанием химических процессов;
- обрабатывающие с преобладанием механических процессов;
- энергетика.

Комбинирование в отраслях добывающей промышленности. Поскольку почти все виды полезных ископаемых, древесина требуют дальнейшей переработки, включающей такие процессы, как измельчение, окускование, классификацию, сортировку и т.д., то и комбинирование в добывающей промышленности осуществляется на основе добычи и обогащения сырья.

Нередко комбинирование предприятий добывающей промышленности с предприятиями обрабатывающей промышленности: рудников и горно-обогатительных комбинатов – с металлургическими заводами; нефтяных промыслов – с нефтеперерабатывающими заводами; угольных шахт и карьеров – с коксохимическими заводами. Здесь наиболее приемлемы формы комбинирования на основе последовательной и комплексной переработки сырья. Основные слагаемые экономической эффективности таких комбинатов – *экономия на транспортных расходах и снижение потерь сырья при транспортировке.*

Комбинирование в обрабатывающих отраслях с преобладанием химических процессов распространено наиболее широко, так как для его развития имеются благоприятные условия. К таким отраслям относится химическая промышленность, химическая переработка древесины, черная и цветная металлургия, пищевая промышленность и др.

Для химической промышленности характерно существование и сочетание трех основных форм комбинирования, однако, преимущественное развитие получило комбинирование на базе сочетания последовательных стадий переработки сырья с его комплексным использованием. На последовательной переработке сырья вплоть до получения готовой продукции основаны комбинаты, производящие синтетический каучук.

Примером комбинирования на базе использования отходов производства для выработки других видов продукции является получение каменноугольной смолы, образующейся при коксовании углей, – сырья для фармацевтической и парфюмерной промышленности, производства пластмасс.

Экономическая эффективность комбинирования в химической промышленности обусловлена наличием единого общезаводского хозяйства (ремонтных и энергетических подразделений, коммуникаций, складов и др.), экономией на транспортных расходах, лучшим использованием сырьевых и топливно-энергетических ресурсов.

В нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности основной формой комбинирования является комплексная переработка природных и попутных газов и нефти, при которой кроме топлива получают большое количество разнообразной химической продукции, в том числе синтетические смолы, пластмассы, синтетический каучук, искусственные и синтетические волокна. Огромное значение имеет сочетание нефтепереработки с

нефтехимией, создание крупных межотраслевых нефтехимических комплексов. Так, в данном случае на 7 – 10 % снижается себестоимость нефтехимикатов, на 15 – 20 % уменьшаются капитальные вложения.

Благоприятные условия для комбинирования имеются в черной металлургии. В металлургических комбинатах отрасли соединены производства на основе последовательных ступеней переработки металлургического сырья.

Экономия при комбинировании в черной металлургии достигается во многом за счет экономии топлива, сырья, транспортных расходов и капитальных вложений в строительство шахт. Сокращаются вредные выбросы в атмосферу.

В цветной металлургии особенность комбинирования – широкое распространение комплексного использования сырья. Это связано с тем, что используемые полиметаллические руды содержат различные компоненты.

Эффективно комбинирование цветной металлургии с химической промышленностью.

В лесной и деревообрабатывающей промышленности комбинирование базируется на многоступенчатой и комплексной механической, термической и химической обработке древесины, что позволяет использовать ее наиболее эффективно. Особенно распространена форма комбинирования, основанная на последовательных стадиях переработки сырья. Например, комбинирование лесозаготовок с лесопильно-деревообрабатывающим производством.

Распространена в отрасли *форма* комбинирования, базирующаяся на использовании отходов производства. Практически на всех крупных деревообрабатывающих комбинатах отходы идут на изготовление древесных плит, технологической щепы.

В целлюлозно-бумажной промышленности производство основано на последовательной переработке сырья с использованием отходов производства. Так, на целлюлозно-бумажных комбинатах первым переделом является переработка древесины в целлюлозу, вторым – получение из нее бумаги, а третьим – изготовление различных писчебумажных изделий. Кроме того, на комбинатах имеются производства, перерабатывающие отходы древесины, а также твердые и жидкие отходы, которые образуются на стадии подготовки сырья и варки целлюлозы. Это производство древесных плит, кормовых дрожжей и другой продукции.

В лесной и деревообрабатывающей промышленности развито также комбинирование, где применяются все три его формы.

Лесопромышленный комплекс состоит из целлюлозно-бумажного комбината, картонного, лесопильного, деревообрабатывающего, фанерного, гидролизного, дрожжевого, производства канифоли и других предприятий. На таких комплексах коэффициент использования древесины составляет 80 – 90 %, себестоимость продукции ниже на 10 – 15 % и на 20 – 25 % ниже трудоемкость.

Как видно, экономическая эффективность комбинирования в лесной и деревообрабатывающей промышленности обусловлена, как и в других отраслях, *экономией на капитальных вложениях, транспортных расходах, снижении текущих расходов.*

Развитие комбинирования в пищевой промышленности позволяет комплексно использовать ценное пищевое сырье, отходы производства. В связи с этим широкое развитие получили мясные, молочные, сахаро-рафинадные и другие комбинаты.

Наиболее характерны для пищевой промышленности комбинаты, сочетающие в себе производства, осуществляющие последовательные стадии переработки сырья, с производствами, основанными на комплексном использовании сырья и отходов.

Комбинирование в пищевой промышленности имеет *высокую экономическую эффективность*, обусловленную не только наличием общего вспомогательного и обслуживающего хозяйства, общих коммуникаций, но и сокращением транспортных расходов, лучшей сохранностью продукции, особенно скоропортящейся, сокращением эксплуатационных расходов в результате более полного использования производственных мощностей, экономии затрат живого труда и т.д.

Комбинирование в обрабатывающих отраслях с преобладанием механических процессов существует также в тех производствах, при осуществлении которых изменяется форма предмета труда, – в машиностроении, легкой промышленности.

Однако в машиностроении комбинирование широко не распространено, поскольку оптимальные размеры производств в машиностроении и смежных с ними отраслях резко отличаются.

Экономическая эффективность комбинирования связана с *уменьшением расходов на транспортировку и с экономией топлива в кузнечных цехах*, куда слитки поступают горячими.

В легкой промышленности возможности комбинирования невелики, и развивается оно преимущественно в текстильной промышленности, для которой характерны комбинаты, основанные на последовательных стадиях технологической переработки сырья.

На текстильных комбинатах также имеет место комбинирование, сочетающее последовательные стадии переработки сырья с использованием его отходов. Так, при комбинировании суконного и камвольного производств очесы камвольного производства используются при изготовлении сукна.

Основным слагаемым эффективности комбинирования в легкой промышленности, как и в машиностроении, является *экономия на транспортных и складских расходах*.

В энергетической промышленности в основе комбинирования – использование топлива.

Целесообразно комбинирование электростанций с химическими предприятиями с целью извлечения из топлива перед его сжиганием ценных химических компонентов.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ

ТЕМА 8 ПОНЯТИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И СОДЕРЖАНИЕ производственного процесса

П л а н

- 1 Понятие производственного процесса.
- 2 Содержание производственного процесса.

8.1 Понятие производственного процесса и его классификация

Производственный процесс представляет собой совокупность отдельных процессов труда, направленных на превращение сырья и материалов в готовую продукцию. Содержание процесса производства оказывает определяющее воздействие на построение предприятия и его производственных подразделений. Производственный процесс является основой деятельности любого предприятия.

Основные факторы производственного процесса, определяющие характер производства, – это средства труда (машины, оборудование, здания, сооружения и т.д.), предметы труда (сырье, материалы, полуфабрикаты) и труд как целесообразная деятельность людей. Непосредственное взаимодействие этих трех основных факторов и образует содержание производственного процесса.

Признаки классификации	Виды производственного процесса
1 Значение и роль в изготовлении продукции	Основные Вспомогательные Обслуживающие
2 Характер протекания	Простые Синтетические Аналитические
3 Стадии изготовления	Заготовительные Обрабатывающие Выпускающие (сборочные)
4 Степень непрерывности	Прерывные Непрерывные
5 Степень технической оснащенности	Ручные Частично-механизированные Комплексно-механизированные Автоматизированные
6 Особенности используемого оборудования	Аппаратурные (агрегативные) Дискретные

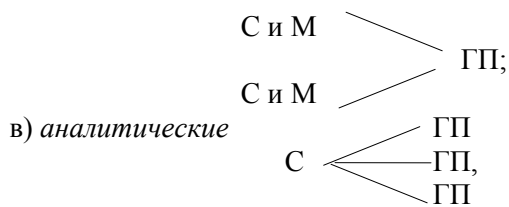
Основные – это такие производственные процессы, в ходе которых сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.

Вспомогательные представляют собой обособленные части производственного процесса, которые могут быть выделены часто в самостоятельные предприятия. Они заняты изготовлением продукции и оказанием услуг, необходимых основному производству. К ним относятся изготовление инструментов и технологической оснастки, запасных частей, ремонт оборудования и т.д.

Обслуживающие процессы неразрывно связаны с основным производством, их невозможно обособить от него. Главная их задача – обеспечить бесперебойную работу всех подразделений предприятия. К ним относятся межцеховой и внутрицеховой транспорт, складирование и хранение материально-технических ресурсов и т.д.

Схематично сущность простых, синтетических, аналитических процессов можно представить следующим образом:

- а) *простые* С и М – ГП;
- б) *синтетические* С и М



где С – сырье; М – материалы; ГП – готовая продукция.

Примером простых процессов может служить производство кирпича, синтетических – получение чугуна, аналитических – переработка нефти.

Преобладание на предприятии того или иного типа процесса производства оказывает большое влияние на его производственную структуру. Так, при синтетических процессах имеет место разветвленная система заготовительных цехов, в каждом из которых происходит начальная переработка сырья и материалов. Затем процесс переходит в более узкий круг обрабатывающих цехов и завершается одним выпускающим цехом. В этом случае весьма трудоемки работы по материально-техническому обеспечению, внешнему и внутривозовскому кооперированию, управлению заготовительным производством.

При аналитическом процессе один заготовительный цех передает свои полуфабрикаты в несколько обрабатывающих и выпускающих цехов, специализирующихся на изготовлении различного рода продукции. В этом случае предприятие производит значительное число различных видов продукции, имеет большие и разветвленные связи по сбыту, на таких предприятиях обычно развиты побочные производства.

Заготовительные производственные процессы превращают сырье и материалы в необходимые заготовки, приближающиеся по форме и размерам к готовым изделиям. К ним можно отнести в машиностроении – литейные, кузнечные; в швейном производстве – раскройный и другие процессы.

Обрабатывающими являются процессы, в ходе которых заготовки превращаются в готовые детали (механообрабатывающие, гальванические, швейные и др.).

Выпускающие (сборочные) производственные процессы служат для изготовления готовой продукции сборки узлов, машин (сборочные, инструментальные, влажно-тепловой обработки и др.).

Прерывные производственные процессы предполагают наличие перерывов в изготовлении продукции, работе оборудования без ущерба для их качества. *Непрерывные* производственные процессы осуществляются без перерывов, ибо они приводят к ухудшению качества продукции и состояния оборудования.

Ручными называются процессы, выполняемые без помощи машин и механизмов. *Частично-механизированные* процессы характеризуются заменой ручного труда машинами на отдельных операциях, главным образом, основных. *Комплексно-механизированные* процессы предполагают наличие взаимосвязанной системы машин и механизмов, обеспечивающей выполнение всех производственных операций без применения ручного труда, за исключением операций управления машинами и механизмами. *Автоматизированные* производственные процессы обеспечивают выполнение всех операций, включая управление машинами и механизмами без непосредственного участия работника.

Аппаратурные процессы протекают в специальных видах оборудования (ваннах, сосудах и т.д.) и не требуют труда рабочих в ходе их выполнения. *Дискретные* процессы выполняются на отдельных станках при участии рабочих.

Приведенная классификация производственных процессов необходима для анализа и разработки структуры предприятия, планирования его деятельности, изыскания резервов повышения эффективности производства.

8.2 Содержание производственного процесса

Производственный процесс включает ряд технологических, информационных, транспортных, вспомогательных, сервисных и других процессов.

Производственные процессы состоят из основных и вспомогательных операций.

Операция – часть производственного процесса, выполняемая на одном или нескольких рабочих местах, одним или несколькими рабочими (бригадой) и характеризуемая комплексом последовательных действий над определенным предметом труда.

К основным относятся операции, которые непосредственно связаны с изменением форм, размеров, внутренней структуры обрабатываемых предметов и сборочные операции. Вспомогательными являются операции производственного процесса по контролю качества и количества, перемещению обрабатываемых предметов.

Совокупность основных операций называют обычно технологическим процессом. Он составляет основную часть производственного процесса. Характер технологического процесса в наибольшей степени определяет организационные условия производства – построение производственных подразделений, характер и размещение складов и кладовых, направление и протяженность транспортных маршрутов.

Основными параметрами производственного процесса являются темп и такт операции. *Темп операции* – это число предметов, запускаемых на операцию (или выпускаемых с нее) за единицу времени. Темп операции ($\sigma_{оп}$) определяется отношением однократного запуска (выпуска) операции ($v_{оп}$) к ее такту ($\tau_{оп}$)

$$\sigma_{оп} = v_{оп} / \tau_{оп} = v_{оп} / (t k),$$

где t – продолжительность выполнения операции; k – число рабочих мест для выполнения операции.

Такт операции – это время, в течение которого с операции выпускается предмет труда или партия

$$\tau_{оп} = t / v_{оп}.$$

Тема 9 Принципы рациональной организации производственного процесса. Оценка уровня организации производственного процесса

П л а н

- 1 Принципы рациональной организации производственного процесса.
- 2 Оценка уровня организации производственного процесса.

9.1 Принципы рациональной организации производственного процесса

Производственный процесс представляет собой единство и взаимодействие трех его элементов: рабочей силы, предметов и средств труда. Под организацией производственного процесса понимают различные методы сочетания его элементов в пространстве и во времени с целью достижения эффективного использования.

Принципы рациональной организации производственного процесса можно разделить на две категории: общие, не зависящие от конкретного содержания производственного процесса, и специфические, характерные для конкретного процесса.

Общие принципы – это принципы, которым должно подчиняться построение любого производственного процесса во времени и пространстве. К ним относятся следующие:

- принцип специализации, означающий разделение труда между отдельными подразделениями предприятия и рабочими местами и их кооперирование в процессе производства;
- принцип параллельности, предусматривающий одновременность осуществления отдельных частей производственного процесса, связанного с изготовлением определенного изделия;
- принцип пропорциональности, предполагающий относительно равную производительность в единицу времени взаимосвязанных подразделений предприятия;
- принцип прямоточности, обеспечивающий кратчайший путь движения предметов труда от запуска сырья или полуфабрикатов до получения готовой продукции;
- принцип непрерывности, предусматривающий максимальное сокращение перерывов между операциями;
- принцип ритмичности, означающий, что весь производственный процесс и составляющие его частичные процессы по изготовлению заданного количества продукции должны строго повторяться в равные промежутки времени;
- принцип технической оснащенности, ориентированный на механизацию и автоматизацию производственного процесса, устранение ручного, монотонного, тяжелого, вредного для здоровья человека труда.

Организация основного производственного процесса будет рациональной в том случае, если обеспечивается действие всех принципов в совокупности. Это создает условия для экономии живого и овеществленного труда, увеличения объема реализованной продукции, роста производительности труда, снижения себестоимости и увеличения прибыли.

9.2 Оценка уровня организации производственного процесса

Как показывает практика, элементы производственного процесса могут соединяться в различных формах и методах, принципы реализовываться не в полной мере, что приводит к разным результатам деятельности предприятия. Отсюда возникает необходимость количественной оценки уровня организации производства, позволяющей произвести сравнение.

Наличие обоснованной количественной характеристики уровня организации основного производственного процесса обеспечивает возможность в каждом конкретном случае зафиксировать существующее состояние и степень рационализации организации производства, сопоставить показатели в динамике за ряд лет, в сравнении с другими предприятиями, вскрыть имеющиеся резервы и наметить пути их использования.

Существуют несколько методик оценки уровня организации производства.

Общей чертой большинства методик является такой подход: разрабатывается система показателей, характеризующих разнообразные стороны состояния, использования, функционирования и развития объекта оценки. В целях обеспечения сопоставимости применяются показатели-коэффициенты, изменяющиеся в пределах от 0 до 1. Для получения общей однозначной оценки группа частных показателей сводится в единый интегральный показатель, который и рассматривается как обобщающая характеристика уровня организации. Данный интегральный показатель рассчитывается как среднеарифметическая или среднегеометрическая величина частных показателей. При этом количество частных показателей, их состав, методы расчета изменяются в довольно широких пределах, учет многих составляющих затруднен.

В качестве примера можно привести два подхода к оценке уровня организации производства.

Так как содержание принципов отражает сущность организации производственного процесса, то, по мнению многих специалистов, оценка его уровня характеризуется степенью реализации данных принципов.

Обобщающая количественная оценка уровня организации рассчитывается на основе системы частных показателей, характеризующих степень реализации каждого из принципов.

Обобщающий показатель уровня организации производственного процесса определяется как среднеарифметическая величина из частных показателей.

Такой подход к оценке уровня организации представляется вполне обоснованным. Однако его реализация на практике затруднена из-за отсутствия исходных данных для расчета большинства частных показателей.

Суть другого метода оценки уровня организации производства состоит в том, что предлагается обобщающий показатель, характеризующий отношение степени использования трудовых и материальных ресурсов и основных производственных фондов к их фактическим величинам.

Есть и другие подходы к оценке организации производства, учитывающие отраслевые особенности предприятия.

Тема 10 Производственный цикл

П л а н

- 1 Структура цикла.
- 2 Продолжительность цикла.

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 плано-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).

10.1 Структура цикла

Структура производственного цикла включает время выполнения основных, вспомогательных операций и перерывов в изготовлении изделий.

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:

1) перерывы, связанные с установленным на предприятии режимом работы, – нерабочие дни и смены, междусменные и обеденные перерывы, внутрисменные регламентированные перерывы для отдыха рабочих и т.п.;

2) 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.

Обычно используется один из трех видов движения предметов труда по операциям: 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.

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

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.

Наименьшая длительность производственного цикла имеет место при параллельном виде сочетания операций. Однако его применение требует равенства или краткости продолжительности операций, иначе возникают простои оборудования, ухудшение использования рабочего времени, межоперационное пролеживание предметов труда. Поэтому его использование предполагает детальную разработку технологического процесса, тщательную синхронизацию операций, что возможно в большинстве случаев в массовом, крупносерийном производстве. При достаточно высокой степени стандартизации деталей и узлов, внедрении групповых методов обработки он может эффективно применяться и в мелкосерийном, а иногда и индивидуальном производстве.

Последовательный вид сочетания операций является наименее эффективным. Используется он в мелкосерийном и индивидуальном производстве, где затруднено применение групповых методов обработки.

Параллельно-последовательный вид сочетания операций имеет наибольшее распространение при изготовлении одноименной продукции, неравномерной мощности оборудования и частичной синхронизации операций.

10.2 Продолжительность цикла

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. 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, внедрение робототехники.

Тема 11 Нормативы организации производства

План

- 1 Расчет длительности производственного цикла.
- 2 Расчет партии предметов труда, одновременно запускаемых в производство.

3 Расчет величины незавершенного производства.

11.1 Расчет длительности производственного цикла

К нормативам организации производственного процесса относится длительность производственного цикла, размер партии и величина незавершенного производства (задела).

Без научно обоснованного расчета длительности производственного цикла (времени от запуска сырья и материалов в производство до выхода готовой продукции) нельзя правильно составить производственную программу предприятия и цехов, определить технико-экономические показатели деятельности. Длительность производственного цикла влияет на сроки подготовки производства новой продукции, оборачиваемость оборотных средств, является важной величиной при организации оперативно-производственного планирования, материально-технического снабжения и т.д.

При расчете длительности производственного цикла 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 продолжительности 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 допустим, что требуется обработать партию, состоящую из трех изделий ($n = 3$), при этом число операций обработки $m = 4$, нормы времени по операциям составляют, мин длительность цикла

$$T_{ц(послед)} = 3(10 + 40 + 20 + 10) = 240.$$

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

$$T_{ц(послед)} = n \sum_{i=1}^m t_i / C_i,$$

где C_i – число рабочих мест.

При параллельном движении

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

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 $p = 1$

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

При параллельном виде движения длительность производственного цикла значительно сокращается.

При параллельно-последовательном виде движения 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:

$$T_{ц(пар-послед)} = T_{ц(послед)} - \sum_{i=1}^{m-1} \tau;$$
$$T_{ц(пар-послед)} = T_{ц(послед)} - \left(\sum_{i=1}^m t_i / C_i (n - p) \right).$$

Для вышерассмотренного примера

$$T_{ц(пар-послед)} = 240 - [10(3 - 1) + 20(3 - 1) + 10(3 - 1)] = 160 \text{ мин.}$$

11.2 Расчет партии предметов труда, одновременно запускаемых в производство

Важное значение в рациональной организации основного производственного процесса имеет расчет партии предметов труда, одновременно запускаемых в производство. Размер партии оказывает влияние на экономику деятельности предприятия, загрузку оборудования, производительность труда, себестоимость продукции, величину оборотных средств и их оборачиваемость.

Более научно обоснованным методом определения размера партии является экономико-математический (симплекс-метод). Его применение позволяет рассчитать оптимальную величину партии. Критерием оптимальности может быть себестоимость единицы продукции, использование оборудования и т.п.

При отсутствии технических возможностей использования этого метода размер партии может устанавливаться с учетом пропускной способности агрегатов, дневной потребности деталей, кратности программе выпуска за смену (декаду) и т.д. В практике деятельности предприятий отдельных отраслей для расчета величины партий используется формула

$$\Pi = T_{п.з.} / (t_{шт} K_n),$$

где $T_{п.з.}$ – подготовительно-заключительное время на партию изделий; $t_{шт}$ – штучное время изготовления единицы изделия; K_n – коэффициент наладки, который определяет максимально-допустимое отношение подготовительно-заключительного времени обработки всей партии изделий (в расчетах принимается от 0,05 до 0,1).

11.3 Расчет величины незавершенного производства

Для рациональной организации производственного процесса необходим расчет величины незавершенного производства (задела).

Незавершенное производство – это продукция, не законченная изготовлением, не принятая ОТК, не сданная на склад.

По характеру образования и назначения различают три вида задела (задел – это незаконченная изготовлением продукция в натуральном выражении):

1) Цикловой или нормальный, создаваемый с целью обеспечения бесперебойного хода производственного процесса и включающий в себя задел предметов труда на рабочих местах и транспортных средствах. Его величина при поточной организации равна

$$Z_{ц} = (D K_{р.м.}) + D_{тр} + D_n,$$

где D – количество предметов труда на одном рабочем месте; $K_{р.м.}$ – количество рабочих мест; $D_{тр}$ – количество предметов труда на транспортных средствах; D_n – количество предметов труда в ожидании транспортной партии.

При партионном

$$Z_{ц} = D_{ср} T_{ц},$$

где $D_{ср}$ – среднесуточная (среднегодовая) потребность в предметах труда; $T_{ц}$ – длительность производственного цикла.

2) Оборотный задел, призванный обеспечить нормальную работу при несопряженности мощностей отдельных рабочих мест, участков. Его величина определяется по формуле

$$Z_{об} = (Oz_{макс} - Oz_{мин}) T_{совм},$$

где $Oz_{макс}$, $Oz_{мин}$ – часовая производительность соответственно более и менее производительного рабочего места; $T_{совм}$ – время совместной работы двух смежных рабочих мест.

3) Страховой или гарантийный задел, создаваемый для обеспечения нормального хода производственного процесса в случае непредусмотренных простоев отдельных рабочих мест, появление брака и т.п. Может создаваться не на всех операциях, а только на тех, где особенно часто бывает брак и другие нарушения в производстве. Его величина определяется на основе фактических данных прошлых периодов с учетом проводимых мероприятий по предупреждению нарушений в производстве.

В единичном производстве подетальные заделы не рассчитываются. На основании графиков запуска изделий в производство, длительности производственного цикла определяется общая величина незавершенного производства.

Для ликвидации несопряженности отдельных подразделений (цехов, производств) могут создаваться межцеховые заделы (складские запасы).

Тема 12 Организация и нормирование труда на предприятии

ПЛАН

- 1 Научная организация труда: содержание и основные направления.
- 2 Сущность и организация нормирования труда.
- 3 Методы изучения затрат рабочего времени.

12.1 Научная организация труда: содержание и основные направления

Научная организация труда (НОТ) является составной частью организации производства на предприятиях любой формы собственности. Более высокий уровень организации труда обеспечивает повышение экономической эффективности производства без значительных дополнительных капитальных затрат.

Под научной организацией труда понимается совокупность мероприятий, направленных на планомерное и наиболее целесообразное использование труда работников с целью достижения высокой производительности труда, такая организация, при которой практическому внедрению конкретных мероприятий предшествует тщательный научный анализ трудовых процессов и условий их выполнения, а сами практические меры базируются на достижениях современной науки и передовой практики, а решение практических вопросов организации труда опирается не на субъективные, эмпирические оценки и решения, не на произвольные приемы и методы, а на всю совокупность достижений науки и практики на современном этапе, обеспечивающих наиболее рациональную, эффективную организацию трудовых процессов.

Научная организация труда на производстве решает задачу, которую можно подразделить на экономическую, психофизиологическую и социальную.

Экономические задачи НОТ направлены на достижение высокого уровня производительности труда за счет улучшения использования живого труда и вещественных элементов производства (орудий труда и предметов труда). Улучшение использования живого труда, соответственно, обеспечивается как за счет экстенсивных (устранение прямых потерь рабочего времени), так и за счет интенсивных факторов (рационализации приемов и методов труда, совершенствования организации рабочих мест и т.д.).

Психофизиологические задачи НОТ состоят в обеспечении наиболее благоприятных условий для нормального функционирования и воспроизводства рабочей силы, для сохранения здоровья и работоспособности работающих.

Социальная задача НОТ заключается в создании условий для всемерного повышения степени содержательности и привлекательности труда.

На уровень организации труда, а соответственно и на уровень производительности труда, оказывают влияние многочисленные факторы. К основным из них можно отнести:

- уровень развития техники производства;
- степень совершенства применяемой технологии;
- формы организации производственных процессов;
- формы и методы управления производством;
- состояние внутризаводского планирования производства;
- состояние материально-технического обеспечения предприятия;
- формы обслуживания производства;
- учет требований НОТ на стадии проектирования предприятия, оборудования и технологических процессов.

Содержание научной организации труда раскрывается в основных направлениях по ее совершенствованию. К числу важнейших направлений относятся:

- 1) совершенствование форм разделения и кооперации труда;
- 2) улучшение организации и обслуживания рабочих мест;
- 3) рационализация приемов и методов труда;
- 4) совершенствование практики мотивации труда;
- 5) улучшение подготовки и повышение квалификации кадров;
- 6) улучшение условий труда;
- 7) укрепление дисциплины труда;
- 8) организация труда руководителей и специалистов;
- 9) совершенствование нормирования труда.

1 *Совершенствование форм разделения труда* предполагает реализацию трудовых процессов по функциональным, профессиональным и квалификационным признакам.

Функциональное разделение труда на предприятии предполагает обособление отдельных групп работников в зависимости от их роли на производстве. Наиболее многочисленная группа – это рабочие. В свою очередь, эта группа подразделяется на подгруппы основных и вспомогательных рабочих. Внутри каждой функциональной группы происходит разделение труда между работниками в зависимости от их профессии и специальности. Такое разделение называется профессиональным. В профессиональных группах происходит дальнейшее разделение труда между работниками в зависимости от их квалификации. Этот вид разделения труда называется квалификационным.

Совершенствование форм разделения труда должно приводить в конечном итоге к сокращению общих затрат труда.

Под влиянием научно-технического прогресса, механизации и автоматизации производства все в большей степени функции рабочего переходят к машинам, происходит сглаживание границ между профессиональными группами. Поэтому при проектировании рациональных форм разделения труда все чаще прибегают к совмещению профессий, специальностей и функций, добиваясь, таким образом, существенной экономии труда и повышения его производительности.

Степень разделения труда на предприятии может быть оценена с помощью коэффициента разделения труда ($K_{р.т.}$), который определяется по формуле

$$K_{p.t} = 1 - \frac{\sum t_{н.р}}{T_{см}n},$$

где $\sum t_{н.р}$ – суммарное время выполнения рабочими не предусмотренной заданием работы в течение смены, мин.; $T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, мин; n – количество рабочих по анализируемой группе.

2 *Улучшение организации и обслуживания рабочих мест* предполагает обеспечение рабочего места средствами и предметами труда и их размещение в установленном порядке. Организация и обслуживание рабочих мест включает обеспечение рабочих мест всеми видами энергии, сырьем, материалами и полуфабрикатами, инструментом и приспособлениями, наладкой, подналадкой и ремонтом оборудования, контролем качества продукции, производственным инструктажем и услугами санитарно-гигиенического и производственно-бытового характера.

Для оценки уровня обслуживания используется коэффициент обслуживания рабочих мест (K_o), определяемый по формуле

$$K_o = PM_n / PM,$$

где PM_n – количество рабочих мест основных рабочих с удовлетворительным обслуживанием; PM – общее количество рабочих мест основных рабочих.

Одним из показателей уровня обслуживания рабочих мест может служить коэффициент кооперации труда, исчисляемый на основе отношения потерь рабочего времени из-за плохого обслуживания к общему сменному времени.

3 *Рационализация приемов и методов труда* предполагает внедрение прогрессивных и высокопроизводительных приемов и методов, применяемых передовыми рабочими.

Количественным показателем прогрессивности применяемых приемов и методов труда может служить коэффициент рациональности приемов труда ($K_{п.т}$), который определяется по формуле

$$K_{п.т} = 1 - \frac{Ч_{н.н}q_1 + Ч_{н.с}q_2}{Ч_{общ}H_{ср}},$$

где $Ч_{н.н}$ – численность рабочих, не выполняющих нормы выработки (времени); q_1 – относительная величина отклонения уровня выполнения норм рабочими, не выполняющими нормы, от среднего уровня выполнения норм по предприятию (цеху); $Ч_{н.с}$ – численность рабочих, выполняющих нормы ниже средней величины по предприятию (цеху); q_2 – относительная величина отклонения уровня выполнения норм рабочими, выполняющими нормы ниже среднего уровня, от среднего уровня выполнения норм по предприятию (цеху); $Ч_{общ}$ – общая численность рабочих предприятия (цеха); $H_{ср}$ – коэффициент, характеризующий среднее выполнение норм по предприятию (цеху).

Данный коэффициент рассчитывается на основе сведений о выполнении норм выработки (времени). Могут быть и другие варианты расчета коэффициента рациональности приемов труда, основанные на использовании других исходных данных.

4 *Совершенствование практики мотивации труда* условно можно подразделить на материальное и моральное стимулирование деятельности работников, направленной на достижение целей организации. К материальным стимулам относятся все виды материального поощрения работников за достигнутые ими трудовые показатели.

К моральному стимулированию относятся все виды морального поощрения: создание условий для социальной активности работников на предприятии и вне его, публичное поощрение достигнутых работниками результатов, делегирование подчиненным дополнительных прав и полномочий, продвижение по службе, обеспечение обучения и переподготовки работников, поощрение творческой инициативы и т.п.

5 *Улучшение подготовки и повышение квалификации кадров* включает соответствующий профилю предприятия профотбор, подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров на самом предприятии через систему производственно-технического обучения. Подготовка и переподготовка кадров может осуществляться не на самом предприятии, а на различных курсах, семинарах, в вузах за счет средств предприятия.

Степень использования квалификации рабочих мест может быть определена с помощью коэффициента использования квалификации ($K_{кв}$), который рассчитывается по формуле

$$K_{кв} = \frac{P_0}{P_p},$$

где P_0 – средний разряд рабочих; P_p – средний разряд работ.

6 *Улучшение условий труда* обеспечивает не только "цивилизованную" организацию труда, когда работник рассматривается не просто как рабочая сила, придаток к машине, а как человек, требующий определенных условий для своего существования и обеспечивающий в конечном итоге повышение производительности труда.

Под условиями труда понимается та внешняя среда, в которой трудится работник, та производственная обстановка, которая окружает его на производстве. Условия труда определяются многими санитарно-гигиеническими, психофизиологическими и социальными факторами.

Общая количественная характеристика условий труда рассчитывается как среднегеометрическая величина частных показателей, характеризующих условия труда по отдельным факторам

$$K_{y.t} = \sqrt[n]{a_1 a_2 a_3 \dots a_n},$$

где $K_{y.t}$ – коэффициент условий труда; a_1, a_2, \dots, a_n – индекс соответствия фактических условий труда нормативным по данному фактору (освещенность, температура, запыленность и т.д.); n – количество факторов, характеризующих условия труда, по которым производились замеры.

7 *Укрепление дисциплины.* Дисциплина труда предполагает добросовестное выполнение работниками возложенных на них обязанностей по рациональному использованию орудий труда, рабочего времени, соблюдению режимов, последовательности и способов обработки предметов труда, повышению его производительности, улучшению качества продукции, соблюдению правил охраны труда и техники безопасности.

Дисциплина труда – широкое понятие, включающее в себя технологическую, производственную и трудовую дисциплину.

Технологическая дисциплина предусматривает точное соблюдение режимов, последовательности и способов ведения технологических процессов. Уровень технологической дисциплины может характеризоваться величиной брака, количеством случаев отклонений от установленной технологии.

Производственная дисциплина предполагает безусловное выполнение распоряжений и указаний руководящего персонала, соблюдение правил охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии, своевременность обеспечения исполнителей сырьем, материалами, инструментами, четкое распределение производственных заданий, бережливое отношение к материальным ценностям.

Трудовая дисциплина предусматривает строгое соблюдение работниками правил установленного внутреннего трудового распорядка (своевременного начала смены, обеденного перерыва, перерывов на отдых и личные надобности и т.п.). В современных условиях высокомеханизированного производства малейшее нарушение трудовой дисциплины, вызывающее потери рабочего времени, сбивает рабочий ритм, влияет на весь ход производственного процесса.

Количественный уровень трудовой дисциплины в коллективе может быть охарактеризован коэффициентом состояния трудовой дисциплины, который рассчитывается по формуле

$$K_{т.д} = \left(1 - \frac{\sum t_{вп}}{T_{см} n}\right) \left(1 - \frac{\sum t_{цп}}{T_{пл} n_1}\right),$$

где $K_{т.д}$ – коэффициент состояния трудовой дисциплины; $\sum t_{вп}$ – суммарные внутрисменные потери рабочего времени, вызванные нарушениями трудовой дисциплины, мин; $T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, мин; n – число рабочих, за которыми велось наблюдение; $\sum t_{цп}$ – суммарные целодневные потери рабочего времени, вызванные нарушениями трудовой дисциплины, дней; $T_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени одного рабочего за рассматриваемый период, дней; n_1 – число рабочих дней по данному подразделению.

Анализ уровня организации труда по отдельным направлениям дает возможность количественно охарактеризовать общий уровень организации труда ($K_{o.t}$) на предприятии или его структурном подразделении. Существуют различные методики определения обобщающего показателя. Методикой НИИ труда рекомендуется производить расчет обобщенного уровня организации труда путем определения среднегеометрической величины частных коэффициентов по формуле

$$K_{o.t} = \sqrt[n]{K_1 K_2 K_3 \dots K_n},$$

где $K_{o.t}$ – общий коэффициент организации труда; $K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$ – частные коэффициенты, характеризующие уровень по отдельным направлениям; n – количество частных коэффициентов.

8 *Организация труда руководителей и специалистов.* Работники, занятые в сфере управления предприятием, условно подразделяются на три основные группы: руководители, специалисты и технические исполнители.

Организация же труда руководителей и специалистов имеет свои особенности.

Руководители подразделяются на линейных и функциональных. Линейные руководители (директор, начальник цеха, мастер и др.) отличаются тем, что замыкают на себя решение всех без исключения вопросов, касающихся руководимых ими коллективов. Функциональные руководители замыкают на себя решение вопросов только по определенной функции. К функциональным руководителям относятся главные специалисты (главный конструктор, главный технолог и т.п.) и руководители функциональных подразделений (начальники планово-экономического отдела, отдела организации труда и заработной платы, маркетинга, финансового и т.п.).

Функциональные руководители являются как бы промежуточным звеном между собственно руководителями (линейными) и специалистами.

К специалистам относят научных работников, инженеров, техников, экономистов и др., осуществляющих разработку и внедрение новых или усовершенствованных видов продукции, технологических процессов, технических и экономических нормативов, форм и методов организации производства, труда и управления.

Основной особенностью организации труда руководителя является тот факт, что он сам должен заниматься его организацией. От уровня организации труда руководителя во многом зависит организация труда не только всех управленческих работников, но и работников всего коллектива.

К основным направлениям НОТ руководителя относятся:

- 1) организация рационального использования рабочего времени;
- 2) совершенствование организации личной работы;
- 3) повышение квалификации и самообразования.

Все затраты рабочего времени руководителя на управление предприятием, фирмой можно подразделить на затраты времени для решения перспективных и текущих задач. От рационального распределения времени на решение этих задач в значительной мере зависит степень реального воздействия руководителя на процесс производства и, особенно, на эффективность деятельности предприятия.

Основной задачей организации труда специалистов является совершенствование их труда на основе достижений науки и передового опыта с целью обеспечения наибольшей эффективности управления при использовании реальных возможностей предприятия.

Важная роль в повышении эффективности труда специалистов принадлежит механизации и автоматизации процессов управления. В основном это работы по получению, обработке, размножению, хранению и воспроизведению информации, работы по автоматизации сложных расчетов.

Рациональная организация труда специалистов предполагает такое положение, при котором каждый работник твердо представляет то, что он должен делать, что входит в круг его обязанностей.

Специалисты также как и руководители должны систематически повышать свою квалификацию, проходя достаточно фундаментальную переподготовку не менее чем раз в три года.

12.2 Сущность и организация нормирования труда

Под нормированием труда понимается установление меры затрат труда в виде норм труда на изготовление определенных операций (единиц продукции) или выполнение определенного объема работ в наиболее рациональных организационно-технических условиях.

Основными функциями нормирования труда являются:

- установление меры труда для отдельных работников и производственных коллективов в целом;
- определение размеров вознаграждения (оплаты) в соответствии с количеством затраченного труда;
- оптимизация вариантов технологических процессов, организации производства и труда, обеспечивающих наименьшие затраты труда;
- обоснование показателей при разработке текущих и перспективных планов производства (производственной программы, мощности, численности рабочих, фонда заработной платы, себестоимости, производительности труда и т.д.);
- выявление внутрипроизводственных резервов роста производительности труда;
- оценка экономической эффективности новой техники, конструкторских, технологических и организационных решений рационализации производства.

Нормы труда подразделяются на нормы времени, нормы выработки, нормы обслуживания, нормы управляемости.

Нормы времени представляют собой количество времени, необходимого для выполнения определенного объема работы, и устанавливаются в секундах, минутах, часах. Норма выработки, в отличие от нормы времени, представляет собой объем работы, который необходимо выполнить в течение определенной единицы времени (за час, смену и т.д.).

Между нормой времени ($H_{вр}$) и нормой выработки (H_v) существует обратная зависимость

$$H_v = \frac{1}{H_{вр}}$$

но процент увеличения нормы выработки не равен проценту уменьшения нормы времени. Например, если норма выработки увеличивается на 25 %, то норма времени Y уменьшается на 20 %

$$Y = \frac{100x}{100+x} = \frac{100 \cdot 25}{100+25} = 20 \%$$

Если норма времени уменьшается на 25 %, то норма выработки увеличивается на 33,3 %

$$X = \frac{100y}{100-y} = \frac{100 \cdot 25}{100-25} = 33,3 \%$$

Нормы выработки устанавливаются в натуральных показателях (штуках, тоннах, метрах и т.п.) и могут быть часовыми, дневными (сменными), месячными.

Норма обслуживания представляет собой количество единиц оборудования, рабочих мест, квадратных метров площади или количество людей, которое должен обслуживать рабочий или служащий (или группа рабочих и служащих) за определенное время.

Нормы времени, нормы выработки и нормы обслуживания могут быть как индивидуальными (для отдельного работника), так и коллективными (бригадными), которые устанавливаются для группы (бригады) работников.

Для руководящих работников рассчитываются нормы управляемости, которые представляют собой оптимальное с точки зрения эффективного управления число работников, приходящееся на одного конкретного руководителя.

Нормы управляемости устанавливаются по ступеням подчиненности и определяются по формуле

$$\frac{1}{H_n^m} = \frac{1}{H_1} \frac{1}{H_2} \dots \frac{1}{H_n},$$

где H_n^m – норма управляемости m -й степени управления для n -го руководителя; $1/H_n^m$ – норма управляемости, приходящаяся на одного конкретного руководителя; $H_{1,2, \dots, n}$ – норма управляемости первого, второго, ..., n -го руководителя по ступеням управления.

Пример. Определить норму управляемости (число рабочих) для начальника цеха:

первая для мастера – 25 рабочих;

вторая для старшего мастера – 5 мастеров;

третья для начальника участка – 3 старших сменных мастера;

четвертая для начальника цеха – 5 начальников участков.

Отсюда норма управляемости четвертой ступени (в численности рабочих) будет равна

$$\frac{1}{H^4} = \frac{1}{25} \frac{1}{5} \frac{1}{3} \frac{1}{5} = \frac{1}{1875}.$$

Норма управляемости начальника цеха в данном случае будет 1875 рабочих. Если бы в данном цехе не было бы участков, и старшие мастера подчинялись прямо начальнику цеха, то норма управляемости для начальника цеха была бы не 1875 рабочих, а только 625.

Нормы труда по степени их обоснования подразделяются на научно-обоснованные (технически обоснованные), хронометражные и опытно-статистические.

Научно-обоснованные (технически обоснованные) нормы времени и нормы выработки устанавливаются, как правило, аналитическим методом. Аналитический метод нормирования труда характеризуется:

- расчленением нормируемой работы (операции) на составляющие ее технологические элементы, комплексы трудовых приемов, трудовые приемы и отдельные трудовые движения и действия (трудовые элементы);

- изучением производственных возможностей оборудования в цехах, более производительного его использования, анализом целесообразности применяемых форм и методов организации труда и оснастки рабочего места;

- разработкой рациональных режимов работы, состава и последовательности выполняемых трудовых элементов;

- использованием нормативов машинного времени, нормативов режимов работы оборудования (при использовании нормативов метод установления норм называется аналитически-расчетным).

Хронометражные нормы обосновываются непосредственным наблюдением при выполнении нормируемых операций и работ. Фактически хронометражная норма, как правило, является уточненной опытно-статистической или технически обоснованной. При этом метод установления норм называется аналитически-исследовательским.

Опытно-статистические нормы устанавливаются на основе опыта нормировщика и статистических данных о выполнении аналогичных работ за период, предшествующий установлению норм. Метод установления опытно-статистических норм получил название суммарного.

Под рабочим временем понимается время, в течение которого выполняется или должна выполняться порученная человеку работа. Время, затрачиваемое на выполнение этой работы в течение суток, называется рабочим днем.

Совокупность рабочего времени за определенный период называется фондом времени (дневной, недельный, месячный, годовой фонд). Из расчета имеющегося фонда времени планируется производство.

С целью нормирования труда изучаются затраты рабочего времени и выявляются его потери. Под потерями рабочего времени понимаются целодневные простои (прогулы), внутрисменные простои и непроизводительные затраты.

Классификация затрат рабочего времени, их содержание и индексация

Элементы затрат	Буквенные обозначения	Содержание
1 Подготовительно-заключительное время	ПЗ	Получение наряда на работу, получение инструмента, приспособлений, технологической документации, материалов, заготовок, ознакомление с работой, технологической документацией, чертежами, прохождение инструктажа о порядке выполнения работы, установка приспособлений, инструмента, наладка и подналадка оборудования, заточка и правка инструмента в начале работы, сдача остатков материалов и заготовок, инструмента, приспособлений, технологической документации и наряда, сдача изготовленной продукции контролеру
2 Оперативное время	ОП	Время основной (технологической) и вспомогательной работы
3 Основное (технологическое) время	О	Качественное или количественное изменение предмета труда: его размеров, свойств, состава, формы или положения в пространстве
4 Время ручной работы	Рр	Работы, выполняемые в основное (технологическое) время вручную (опилка напильником, шабровка, рубка зубилом, разрезание ножовкой и т.п.), без применения машин и механизмов

Продолжение табл.

Элементы затрат	Буквенные обозначения	Содержание
5 Машинно-ручное время	Мр	Работы, выполняемые в основное (технологическое) время вручную при помощи машин: обработка на станке при ручной подаче, нарезка резьбы на станке плашками, шлифование на токарном станке шкуркой и т.п.
6 Время активного наблюдения	Ма	Время (машинное), в течение которого рабочий следит за работой машины, ходом технологического процесса, чтобы обеспечить выполнение необходимого количества работы и исправность оборудования (например, работа на станках при включенном самоходе)
7 Время пассивного наблюдения	Мп	Время (машинное), в течение которого рабочему нет необходимости постоянно наблюдать за работой оборудования или технологическим процессом, однако, он следит за всем процессом ввиду отсутствия другой работы, предусмотренной технологией и организацией производства

8 Вспомогательное время	В	Время, затраченное на установку, крепление, выверку деталей, выгрузку и сьем готовой продукции, перемещение сьем готовой продукции, перемещение изделий (деталей) в процессе их изготовления в пределах рабочей зоны, контроль качества изготавливаемой продукции, передвижения (переходы) рабочего, производимые в процессе выполнения операций, все действия по управлению оборудованием и изменению режимов его работы. (Вспомогательное время при работе на станках бывает неперекрываемое или частично (полностью) перекрываемое машинным)
9 Время обслуживания рабочего места	Об	Техническое и организационное обслуживание рабочего места, обеспечивающее работу без потерь. Это время может быть перекрываемое и неперекрываемое

Продолжение табл.

Элементы затрат	Буквенные обозначения	Содержание
10 Время технического обслуживания рабочего места	$T_{\text{тех}}$	Замена износившегося (затупившегося) инструмента, заточка и подзаточка инструмента, подналадка оборудования в процессе работы, чистка и смазка станка
11 Время организационного обслуживания рабочего места	$T_{\text{орг}}$	Время, затраченное на поддержание рабочего места в рабочем состоянии и выполнение работ, не зависящих от выполнения конкретной работы: прием и сдача смены; раскладка и уборка инструмента, документации; перемещение в пределах рабочего места тары с заготовками или готовыми изделиями и уборка отходов
12 Работы, не предусмотренные выполнением производственного задания	НЗ	Разовые (случайные) работы, непроизводительные затраты рабочего времени
13 Разовые (случайные) работы	СР	Работы, не характерные для данного (специализированного) рабочего места
14 Непроизводительные затраты рабочего времени	НР	Время, затраченное на изготовление забракованной продукции, исправление брака, снятие излишних припусков, работы, выполняемые с отклонением от установленной технологии: время, затрачиваемое на хождение за нарядом, чертежом, материалами, за мастером, наладчиком, контролером, за подсобными рабочими; разыскивание и доставка инструмента и приспособлений, материалов, заготовок и т.п.
15 Регламентированные перерывы	ПР	Время перерывов на отдых, личные надобности, время перерывов, обусловленных технологией и организацией производственного процесса

Продолжение табл.

Элементы затрат	Буквенные обозначения	Содержание
16 Время на отдых и личные надобности	Отл	Перерывы в течение смены для отдыха в целях поддержания нормальной работоспособности и предупреждения утомления: время, затрачиваемое рабочими на личную гигиену (умывание, удаление пыли с лица и рук и т.п.), а также на естественности надобности
17 Перерывы, обусловленные технологией и организацией производственного процесса	ПТ	Перерывы в работе исполнителя, вызываемые различием установленных тактов работы сопряженного оборудования или выполнением работ по обслуживанию рабочего места в соответствии с графиком (перерывы по организационно-техническим причинам)
18 Нерегламентированные перерывы	ПН	Время перерывов, вызванных нарушением производственного процесса и нарушением трудовой дисциплины
19 Перерывы из-за нарушения производственного процесса	ПНП	Время перерывов по организационно-техническим причинам; ожидание наладки и наладка; неисправность оборудования и устранение неисправности; отсутствие заготовок деталей, материалов на рабочем месте; отсутствие электроэнергии, пара, воздуха, газа, воды; отсутствие инструмента, оснастки; ожидание крана, автокрана, электрокара и других подъемно-транспортных средств и т.п.
20 Перерывы, зависящие от исполнителя	ПВР	Время перерывов из-за нарушений трудовой дисциплины и по неважным причинам
21 Перерывы, вызванные нарушением трудовой дисциплины	ПНД	Время перерывов из-за нарушений правил внутреннего распорядка: опоздание на работу, самовольные отлучки с рабочего места, преждевременный уход с работы
22 Перерывы по уважительным причинам	ПУ	Отлучка исполнителя с разрешения администрации, внезапное заболевание, травма, хождение в медпункт, помощь другому рабочему, обучение ученика и т.п.

В соответствии с классификацией затрат рабочего времени в состав научно обоснованной (технически обоснованной) нормы времени ($H_{вр}$) включаются пять основных элементов:

- 1 Подготовительно-заключительное время – $T_{пз}$.
- 2 Основное (технологическое) время – T_o .
- 3 Вспомогательное (технологическое) время – T_v .
- 4 Время обслуживания рабочего места – $T_{об}$.
- 5 Время регламентированных перерывов на отдых и естественные надобности – $T_{отл}$

$$H_{вр} = T_{пз} + T_o + T_v + T_{об} + T_{отл}.$$

Сумма основного и вспомогательного времени составляет оперативное время ($T_{оп}$)

$$T_{оп} = T_o + T_v.$$

Норма времени подразделяется на норму штучного времени ($T_{шт}$) и норму подготовительно-заключительного времени

$$T_{шт} = T_{оп} + T_{об} + T_{отл}.$$

При нормировании ручных работ время обслуживания рабочего места ($T_{об}$) и время перерывов на отдых и личные потребности ($T_{отл}$) можно суммировать и представлять в процентах от оперативного времени. Если эту величину обозначить через K , то норма штучного времени примет вид

$$T_{шт.ручн} = T_{оп} + \frac{T_{оп}K}{100}.$$

12.3 Методы изучения затрат рабочего времени

С целью эффективной организации производства и нормирования труда постоянно анализируются степень и направления использования рабочего времени. При этом выбираются такие методы, которые бы обеспечивали минимальную трудоемкость и необходимую точность результатов. Имеются два таких метода: метод непосредственных замеров (МНЗ) и метод моментных наблюдений (ММН). Метод непосредственных замеров реализуется через такие его виды, как фотография рабочего времени, хронометраж и киносъемка. Проведение каждого наблюдения состоит из следующих этапов:

- подготовка к наблюдению;
- проведение собственно наблюдения;
- обработка данных наблюдения;
- анализ результатов и проектирования более рациональных трудовых процессов.

Фотографией рабочего времени (ФРВ) называется такой вид наблюдения, при проведении которого изучаются все затраты времени в течение всей рабочей смены или ее части. Фотография рабочего времени может быть индивидуальной и групповой и производится с целью получения исходных данных для совершенствования организации труда путем устранения потерь и сокращения непроизводительных затрат времени, установления нормативов подготовительно-заключительного времени, времени обслуживания рабочего места и времени на отдых и личные надобности, совершенствование организации производства путем согласования работы смежных участков, установления норм обслуживания оборудования, выявления причин невыполнения норм выработки (времени) отдельными рабочими.

Фиксирование и обработка данных фотографии рабочего времени производятся на специальных бланках.

Групповая фотография рабочего времени – это вид наблюдения, при котором одним наблюдателем изучается работа нескольких рабочих, которые могут быть либо объединены в бригаду (бригадная фотография), либо совсем не связаны между собой процессом производства.

При проведении фотографии рабочего времени наблюдение и фиксация его результатов ведется непрерывно и, как правило, по текущему времени, т.е. в наблюдательном листе отмечается время начала и окончания выполнения элементов работы. Началом каждого элемента работы считают момент окончания выполнения предшествующего элемента.

Обработка результатов наблюдений начинается с вычисления продолжительности времени по каждому элементу, затем производится группировка и суммирование одноименных затрат рабочего времени.

Дальнейшая обработка результатов фотографии состоит в объединении отдельных элементов работы в группы, соответствующие установленной классификации затрат времени.

Данный этап обработки называется составлением сводки одноименных затрат. На основе сводки одноименных затрат составляется фактический баланс рабочего времени.

На основе имеющихся прогрессивных нормативов, результатов ранее проводившихся фотографий рабочего времени передовых рабочих, путем вычитания простоев, непроизводительных затрат составляется нормативный (проектируемый) баланс рабочего времени. Путем сопоставления фактического и нормативного баланса выявляются резервы рабочего времени.

По данным фактического баланса рабочего времени анализируется рациональность использования рабочего времени. При этом исчисляется коэффициент использования рабочего времени за смену

$$K_{\text{исп}} = \frac{T_{\text{пз}} + T_{\text{оп}} + T_{\text{об}} + T_{\text{отл}} + T_{\text{пт}}}{T_{\text{набл}}},$$

где $T_{\text{пз}}$ – подготовительно-заключительное время, мин; $T_{\text{оп}}$ – оперативное время, мин; $T_{\text{об}}$ – время обслуживания рабочего места, мин; $T_{\text{отл}}$ – время перерывов на отдых и личные надобности, мин; $T_{\text{пт}}$ – время перерывов, обусловленных технологией и организацией производства, мин; $T_{\text{набл}}$ – продолжительность наблюдения, мин.

$$K_{\text{исп}} = \frac{48 + 336 + 23 + 25}{480} = 0,9 \text{ или } 90 \%$$

Коэффициент возможного уплотнения рабочего времени рассчитывается как отношение величины затрат, подлежащих сокращению, и общего времени наблюдения $T_{\text{набл}}$

$$K_{\text{упл}} = \frac{T_{\text{возм.упл.}}}{T_{\text{набл}}},$$

где $T_{\text{возм.упл.}}$ – время возможного уплотнения, определяемое как сумма разности по элементам затрат рабочего времени, фактического и нормативного балансов, мин.

$$K_{\text{упл}} = \frac{70}{480} = 0,1458 \text{ или } 14,58 \%$$

По данным коэффициента уплотнения можно рассчитать возможное повышение производительности труда П. Для этого используется формула

$$\Pi = \frac{K_{\text{упл}}}{1 - K_{\text{упл}}} \cdot 100 = \frac{0,1458}{1 - 0,1458} \cdot 100 = 17,07 \%$$

СВОДКА ОДНОИМЕННЫХ ЗАТРАТ ВРЕМЕНИ

Индекс	Наименование затрат времени	Повторяемость за смену	Продолжительность за смену, мин
	Получение задания от мастера и ознакомление с работой	2	10
	Получение инструмента и заготовок	4	21
	Наладка станка	1	4
	Сдача обработанных деталей	3	13
ПЗВ	Итого		48
ОП	ОПЕРАТИВНОЕ ВРЕМЯ	6	336
	Раскладка инструмента, смазка станка	1	4
	Уборка стружки, чистка	1	5

	станка		
	ЗАТОЧКА РЕЗЦОВ	1	4
	Уборка рабочего места	1	10
ОБ	Итого		23
	Физкультурная пауза	2	10
	Отсутствие по личным надобностям	2	15
ОТЛ	Итого		25
	Ожидание работы (отсутствие заготовок)	1	5
	Прекращение подачи электроэнергии	1	22
ПНТ	Итого		27
	Опоздание на работу	2	8
	Посторонние разговоры	1	7
	Преждевременный уход с работы	1	6
ПНД	Итого		21
Всего			480

Фактический и нормативный баланс рабочего времени

Индекс	Элементы затрат рабочего времени	Фактические затраты		Нормативные затраты		Затраты, подлежащ ие сокращен ию, мин
		мин	% к итогу	мин	% к итогу	
ПЗВ	Подготовительно- заключительное время	48	10,0	30	6,2	18
ОП	Оперативное время	336	70,0	406	84,2	–
ОБ	Обслуживание рабочего места	23	4,8	20	4,2	3
ОТЛ	Перерыв на отдых и личные надобности	25	5,2	24	5,0	1
ПНТ	Перерывы из-за нарушения нормального течения процесса	27	5,6	–	–	27
ПНД	Перерывы из-за нарушения трудовой дисциплины	21	4,4	–	–	21
	Итого	480	100,0	480	100,0	70

Завершающим этапом фотографии рабочего времени является проектирование более рациональных трудовых процессов, разработка организационно-технических мероприятий по устранению потерь рабочего времени и его непроизводительных затрат.

Хронометражем называется такой вид наблюдения, при котором изучаются циклически повторяющиеся элементы оперативной, а также отдельные элементы подготовительно-заключительной работы или работы по обслуживанию рабочего места. Хронометраж производится с помощью секундомера. К проведению хронометража наблюдатель должен приступить только после того, как он убедился, что изучаемая работа

выполняется в условиях, свойственных данному рабочему месту, и период выработки рабочего окончился. Хронометражное наблюдение рекомендуется проводить в течение рабочего дня дважды: первый раз спустя 30 – 60 мин, после начала работы и второй – за 1,5–2 ч до окончания рабочего дня. При этом число замеров, проводимых каждый раз, должно равняться половине числа замеров, рекомендованных в таблице.

ОБЪЕМ НАБЛЮДЕНИЙ ПРИ ХРОНОМЕТРАЖЕ

Тип производства	Число замеров			
	Длительность элемента, работы, с	Машинная работа	Машинно-ручная работа	Ручная работа
Массовое	До 10	12	19	45
	Свыше 10	6	12	19
Крупносерийное	До 10	7	11	25
	Свыше 10	4	10	13
Мелкосерийное	–	4	8	10
			14	14

Точность замеров времени при проведении хронометражных наблюдений зависит от длительности элементов (приемов) изучаемой операции или их комплексов. При длительности элементов операции до 10 с затраты времени следует фиксировать с точностью до 0,1 с; при длительности элементов операции 10 с допускается точность до 0,5 с. Изучение и определение длительности отдельных элементов операции может проводиться двумя способами: непрерывным и выборочным. Непрерывным способом хронометража (по текущему времени) называется такой способ проведения наблюдения, при котором производятся изучение и замеры длительности всех элементов операции непрерывно – от момента начала до момента окончания каждой операции. Хронометраж по текущему времени применяется при изучении операций, элементы которых имеют продолжительность 10 с и более. Этот способ проведения хронометражных наблюдений используется также в тех случаях, когда изучаемая операция состоит из большого числа элементов и только отдельные из них имеют длительность менее 10 с. Для уточнения величины продолжительности элементов операции помимо хронометража по текущему времени проводится выборочный хронометраж, при котором изучаются и проводятся замеры продолжительности только отдельных элементов операции. При проведении хронометража помимо изучения приемов, методов выполнения элементов операции и замеров их длительности наблюдатель обязан отмечать случаи отклонения от установленных параметров работы оборудования, организации работы, а также отмечать замеры, при проведении которых имело место влияние случайных причин на нормальное течение трудового процесса или по вине наблюдателя были допущены ошибки, так называемые дефектные замеры. Определив продолжительность выполнения отдельных элементов по каждой операции, необходимо исключить дефектные замеры, которые отмечены наблюдателем. После исключения дефектных замеров из длительности выполнения отдельных элементов операции составляется хронометражный ряд, который должен быть построен так, чтобы длительность выполнения элементов операции располагалась в порядке их возрастания. Затем устанавливается число повторений замеров одинаковой длительности. Полученные данные сводятся в таблицу. Например, по одному элементу операции "переход" получен следующий хронометражный ряд: длительность выполнения элемента, с: 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32; частота (повторяемость) 4, 5, 2, 4, 7, 5, 2, 1, 2, 2, 1, 2, 2.

При оценке хронометражного ряда важное значение имеет степень его устойчивости, которая характеризуется коэффициентом устойчивости, представляющим собой отношение максимальной (по данному элементу) величины хронометражного ряда к минимальной

$$K_y = \frac{t_{\max}}{t_{\min}}$$

Полученный коэффициент устойчивости хронометражного ряда необходимо сравнить с нормативными коэффициентами, приведенными в таблице.

Тип производства и продолжительность изучаемого элемента работы, с	Нормативный коэффициент			
	Машинная работа	Машинно-ручная работа	Наблюдение за работой оборудования	Ручная работа

Массовое:				
до 10	1,2	1,5	1,5	2,0
свыше 10	1,1	1,2	1,3	1,5
Крупносерийное:				
до 10	1,2	1,6	1,8	2,3
свыше 10	1,1	1,3	1,5	1,7
Серийное:				
до 10	1,2	2,0	2,0	2,5
свыше 10	1,1	1,6	1,8	2,3
Мелкосерийное и единичное	1,2	2,0	2,5	3,0

Если коэффициент устойчивости хронометражного ряда меньше или равен нормативному значению, то ряд считается устойчивым, а наблюдение проведено качественно. Дальнейшая обработка результатов наблюдения состоит в определении средней продолжительности выполнения каждого элемента операции. Она устанавливается как среднеарифметическая величина из всех годных замеров хронометражного ряда, т.е. всех его значений, за исключением дефектных замеров. Анализ результатов наблюдений необходимо начинать с анализа машинного времени, который проводится путем сопоставления режима работы оборудования по паспорту, нормативам, технологическим инструкциям с данными о режиме работы оборудования, полученными при наблюдениях. На основе этого сопоставления выявляется возможность сокращения затрат времени по элементу работы и устанавливается проектируемая длительность его выполнения. Анализ затрат времени на выполнение ручной работы состоит в выявлении возможности устранения отдельных элементов операции, замены ряда приемов более рациональными как по времени их выполнения, так и по снижению утомляемости рабочего, установлении возможности перекрытия во времени отдельных элементов ручной работы. На основании анализа устанавливаются рациональное содержание операции и проектируемая длительность выполнения отдельных ее элементов. В тех случаях, когда хронометраж проводится с целью разработки норм и нормативов, устанавливается не только длительность выполнения отдельных элементов, но и всей операции в целом, а также определяются рациональные организационно-технические условия работы, методы и приемы ее выполнения. Завершающим моментом анализа результатов наблюдений и проектирования более рационального выполнения операций является установление возможности сокращения затрат времени. При исследовании трудовых процессов, в особенности отдельных движений, приходится иметь дело с быстрыми движениями и меньшими отрезками времени, которые очень трудно охватить методом хронометрирования с помощью секундомера. В этом случае возможно применение киносъёмки. Киноплёнка позволяет рассматривать произведенную кинозапись неограниченное число раз. При замедленной демонстрации киноплёнки отчетливо выявляются трудовые движения, которые при непосредственном наблюдении невозможно охватить. Киносъёмка широко применяется при разработке нормативов времени.

При изучении использования рабочего времени методом моментных наблюдений регистрируются не затраты времени, а число тех элементов работы или перерывов, которые подлежат изучению. Метод моментных наблюдений основан на положениях математической статистики и применяется для определения удельного веса повторяющихся элементов работы или перерывов. Проведение моментно-выборочного наблюдения отличается простотой и относительно невысокой трудоемкостью, возможностью изучения одним наблюдателем большой группы работников, получением необходимых данных в короткое время. С помощью моментно-выборочного наблюдения можно решить несколько обособленных задач:

- определить степень использования рабочего времени и загрузку оборудования;
- изучить структуру затрат и установить удельный вес и абсолютные значения отдельных элементов затрат рабочего времени;
- получить исходные данные для разработки нормативов на подготовительно-заключительное время и время обслуживания рабочего места, норм обслуживания и нормативов численности. Метод моментных наблюдений (моментно-выборочного наблюдения) широко используется в текстильной промышленности и за рубежом.

5 Техническая подготовка производства

Тема 13 Понятие и содержание технической подготовки производства

Деятельность предприятия по развитию его материально-технической базы, организации производства, труда и управления представляет собой техническую подготовку производства. Она включает:

- проведение прикладных исследований, связанных с совершенствованием изготавливаемой продукции, техники, технологии, составом применяемых материалов, организации производства;
- проектирование новой продукции и модернизацию ранее выпускавшейся;

- разработку технологического процесса изготовления продукции;
- приобретение специального оборудования, инструментов и полуфабрикатов со стороны;
- материально-техническое обеспечение производства;
- подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров;
- разработку норм и нормативов, технологической, технической и организационной структуры аппарата управления и информационного обеспечения.

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

Техническая подготовка производства включает конструкторскую и технологическую подготовку.

На предприятиях разного типа, масштаба и профиля могут быть с разной полнотой представлены различные стадии подготовки производства; однако в любом случае существенная часть работы по организации производства находится в компетенции предприятия.

Тема 14 Конструкторская подготовка производства

ПЛАН

- 1 Задачи конструкторской подготовки производства.
- 2 Этапы конструкторской подготовки.
- 3 Система конструкторской документации.

14.1 Задачи конструкторской подготовки 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, рецептур химической продукции, спецификаций материалов, деталей и узлов, образцов готовой продукции и т.п.

Проектирование новой продукции осуществляется проектно-технологическими и научно-исследовательскими институтами, научно-технологическими центрами, а также конструкторскими отделами и лабораториями предприятий.

Основными целями конструкторской подготовки производства являются:

непрерывное совершенствование качества продукции;

повышение уровня *технологичности конструкции*, под которой понимается облегчение приемов изготовления продукции и возможность применения прогрессивных методов изготовления при заданном объеме производства. Это обеспечивает лучшее использование производственных ресурсов при изготовлении продукции;

снижение себестоимости новой продукции за счет изготовления и совершенствования конструкции изделия, уменьшения расхода материалов на единицу продукции, снижения эксплуатационных затрат, связанных с использованием продукции;

использование при проектировании продукции существующих стандартов и унифицированных полуфабрикатов;

обеспечение охраны труда и техники безопасности, а также удобств при эксплуатации и ремонте новых изделий.

14.2 Этапы конструкторской подготовки

Исходным для проектирования новой продукции является проектное (техническое) задание, которое составляется заказчиком (предприятием) или по его поручению проектной организацией. В проектном задании указывается наименование продукции, ее назначение, область применения, технические и экономические показатели в процессе производства и эксплуатации. На уровне проектного задания должны быть определены принципиальные отличия новой конструкции или изделия от ранее выпускаемых, приведены перечень и обоснование необходимости оригинальных изделий, даны подробные расчеты эффективности нового изделия с учетом эффекта, рассчитанного как для потребителя, так и для производителя.

На основании анализа проектного задания заказчика и сопоставления различных вариантов возможных решений изделий, сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий, а также патентных материалов составляется техническое предложение – совокупность конструкторских документов, содержащих технические и технико-экономические обоснования целесообразности дальнейшей разработки проекта.

На основании анализа проектного задания заказчика и сопоставления различных вариантов возможных решений изделий, сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий, а также патентных материалов составляется техническое предложение – совокупность конструкторских документов, содержащих технические и технико-экономические обоснования целесообразности дальнейшей разработки проекта.

Техническое предложение после согласования и утверждения в установленном порядке является основанием для разработки эскизного (технического) проекта.

Эскизный проект – совокупность конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия. При разработке эскизного проекта определяется принципиальная характеристика нового изделия, производится выбор наиболее эффективного решения, его технических, технологических, эксплуатационных параметров.

Эскизный проект всегда составляется в нескольких вариантах для последующего выбора одного из них. Эскизный проект после согласования и утверждения в установленном порядке служит основанием для разработки технического проекта или рабочей конструкторской документации.

Технический проект – совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, и исходные данные для разработки рабочей документации.

Технический проект позволяет осуществлять выбор материалов и полуфабрикатов, определять основные принципы изготовления продукции и проводить экономическое обоснование проекта.

Технический проект после согласования и утверждения в установленном порядке служит основанием для разработки рабочей конструкторской документации. Ранее разработанные конструкторские документы обычно применяют при разработке новых или модернизации изготавливаемых изделий, что приводит к сокращению сроков проектирования.

Заключительной стадией (этапом) конструкторской подготовки производства является разработка технической документации (чертежей, инструкций и т.д.), технических условий.

Технические условия (ТУ) являются неотъемлемой частью комплекта технической документации на продукцию (изделие, материал, вещество и т.п.), на которую они распространяются. ТУ должны содержать все требования к продукции, ее изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые целесообразно указывать в конструкторской или другой технической документации.

При отсутствии конструкторской или другой технической документации на данную продукцию ТУ должны содержать полный комплекс требований к продукции, ее изготовлению, контролю, приемке и поставке.

ТУ разрабатывают на одно изделие, материал, вещество, а также на несколько конкретных изделий, материалов, веществ (групповые технические условия). Состав ТУ и содержание разделов определяются в соответствии с особенностями продукции.

После испытания и доводки опытной партии уточняется рабочий проект, который передается в законченном виде для технологической подготовки производства. На всех стадиях проектирования уточняются, конкретизируются и окончательно определяются все технические и экономические характеристики изделия, определяется целесообразность использования первоначально выбранного пути совершенствования продукции и принимается решение о ее выпуске.

Установленный порядок конструкторской подготовки изделия характерен в полной мере лишь для массового и крупносерийного производств, продукции сложного профиля (автомобили, станки, тракторы и т.п.). Для мелкосерийного и единичного производств, независимо от технической сложности изделия, количество стадий и объемы работ по каждому из них уменьшаются. В отраслях металлургической и химической промышленности, переработки сельскохозяйственного сырья, а также в добывающих отраслях проектирование изделий выполняется главным образом на стадии прикладных исследований, изысканий и разработок, а также технологической подготовки производства.

14.3 Система конструкторской документации

Конструкторская подготовка производства осуществляется в соответствии с комплексом государственных стандартов, устанавливающих единые взаимосвязанные правила и положения ее проведения, оформления и обращения конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой промышленными, научно-исследовательскими, проектно-конструкторскими организациями и предприятиями, получившим, соответственно, название Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). 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.

В настоящее время в обращении находится около 27 систем межотраслевой документации, оформленной в виде стандартов.

Эффективность промышленного производства обеспечивают:

Государственная система стандартизации;

Единая система конструкторской документации (ЕСКД);

Единая система технологической документации (ЕСТД);

Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП);

Единая система обеспечения единства измерений (ГСИ);

Система стандартов безопасности труда (ССБТ);

Разработка и постановка продукции на производство (СРПП).

Для начала производства технических устройств (машин, механизмов, приборов и других изделий) необходимо наличие законченной и аттестованной конструкторской и технологической документации, средств технологического оснащения и кадров исполнителей. Это обеспечивается с помощью ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП.

ЕСКД – это комплекс государственных стандартов, устанавливающих единые, взаимосвязанные правила и положения по составлению, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой промышленными, научно-исследовательскими, проектно-конструкторскими организациями и предприятиями. В ЕСКД учтены правила, положения, требования, а также положительный опыт оформления графических документов (эскизов, чертежей, схем), установленных рекомендациями международных организаций (ИСО, МЭК1).

ЕСКД предусматривает повышение производительности труда конструкторов; улучшение качества чертежно-технической документации; углубление внутримашинной и межмашинной унификации; обмен чертежно-технической документацией между организациями и предприятиями без переоформления; упрощение форм конструкторской документации, графических изображений, внесение в них изменений; возможность механизации и автоматизации обработки технических документов и дублирование их.

Система конструкторской документации используется в АСУ всех уровней; при создании и применении машинных носителей в качестве юридически предусмотренных форм представления документации; в действующих и разрабатываемых общегосударственных классификаторах и системах документации; в процессе разработки стандартных программ сбора, хранения, передачи и обработки информации в АСУ. Все вышесказанное в совокупности с ЕСТД и ЕСТПП создает благоприятные условия для обеспечения научно-технологической подготовки производства на высоком уровне, способной гарантировать конкурентоспособное качество выпускаемых изделий и сбыт их не только на внутреннем, но и международном рынках.

ЕСКД (как и любая другая система), несмотря на высокую эффективность, нуждается в постоянном совершенствовании с учетом передовых достижений отечественного и зарубежного опыта. На ближайшую перспективу главное направление дальнейшего развития ЕСКД – наиболее полное документальное обеспечение систем автоматизации проектно-конструкторских работ (САПР) и автоматизированных систем управления на всех уровнях: государственном, отраслевом, организации, предприятия.

Тема 15 Технологическая подготовка

ПЛАН

- 1 Задачи и содержание технологической подготовки производства.
- 2 Этапы технологической подготовки.
- 3 Организация технологической подготовки производства.
- 4 Система документации по организации технологической подготовки производства.
- 5 Обеспечение технологичности конструкции изделия.

15.1 Задачи и содержание технологической подготовки производства

Технологическая подготовка производства является продолжением работ по проектированию изделия. На этой стадии устанавливается, при помощи каких технических методов и средств, способов организации производства должно изготавливаться данное изделие, окончательно определяется его себестоимость и эффективность производства. Такая технология разрабатывается как для каждого нового изделия, так и для традиционной продукции с целью повышения технического уровня и снижения издержек производства, улучшения условий труда, охраны окружающей среды.

Технологическая подготовка производства охватывает проектирование технологических процессов, а именно:

- выбор и расстановку оборудования на площади цеха;
- определение и проектирование специальной технологической оснастки;
- нормирование затрат труда, материалов, топлива и энергии.

Под *технологическим процессом* понимается совокупность методов изготовления продукции путем изменения состояния свойств, форм и габаритов исходных материалов, сырья и полуфабрикатов.

В процессе технологической подготовки производства разрабатываются способы механизации и автоматизации производственных процессов, а также решаются некоторые вопросы организации производства, а именно: внедрение поточных методов, организация и оснащение рабочих мест и участков, выбор транспортных средств и средств хранения сырья, полуфабрикатов и продукции и т.п.

Исходя из спроектированного технологического процесса и выбора на этой основе оборудования и режима его работы, определяются основные нормативы расхода рабочего времени, сырья, материалов, топлива, энергии и других элементов производства на единицу продукции.

15.2 Этапы технологической подготовки

Технологическое проектирование начинается с разработки маршрутной технологии. Ее содержание заключается в определении последовательности выполнения основных операций и закреплении их в цехах за конкретными группами оборудования. Одновременно осуществляется выбор инструмента, расчет норм времени и установление разряда работ, указывается специальность рабочих с соответствующим уровнем квалификации. Согласно маршрутной технологии за каждым цехом и участком закрепляются обрабатываемые виды продукции, что обуславливает их специализацию, место и роль в производственной структуре предприятия.

Затем для каждого цеха и участка разрабатывается операционная технология, содержание которой составляют пооперационные технологические карты. Они содержат указания и параметры выполнения каждой производственной операции.

В индивидуальном и мелкосерийном производствах, а также на предприятиях со сравнительно простой технологией разработка технологических процессов обычно ограничивается маршрутной технологией. В массовом же и крупносерийном производствах вслед за маршрутной разрабатывается более подробная пооперационная технология.

Из всех возможных технологий, предлагаемых на этом этапе, затем осуществляется выбор оптимальной. При этом сопоставляются натуральные показатели, и сравнивается себестоимость продукции и работ при разных вариантах.

Выбранная технология производства должна обеспечивать повышение производительности труда, требуемое качество изготовления при наиболее низкой себестоимости продукции по сравнению с другими вариантами. Лучший вариант технологического процесса принимается в качестве типового для данных условий производства на определенный отрезок времени вплоть до разработки более перспективного варианта.

Применение типовых технологических процессов способствует ограничению числа технологических операций. Они позволяют установить единообразие способа обработки однотипных изделий и применяемой технологической оснастки, создают условия для сокращения затрат и продолжительности проектирования технологий.

Разработка типовых технологических процессов предполагает следующие этапы: определение технологического маршрута обработки изделия данной группы; выбор пооперационного технологического процесса; установление способов обработки отдельных элементов (выполняемых технологических операций) для изделия данной группы.

Технологическая подготовка производства предусматривает также разработку проектов, изготовление и наладку специального технологического оборудования, технологической оснастки, необходимых для производства нового (модернизированного) изделия. Это очень трудоемкая и дорогостоящая работа, поскольку при освоении ряда новых моделей (например, автомобилей и других машин) изготавливается по несколько тысяч штампов, приспособлений, моделей, десятки автоматических линий. В связи с этим в отраслях крупносерийного и массового производства, выпускающих продукцию технологически сложного профиля, переход на изготовление нового изделия, как правило, совмещается с реконструкцией и техническим переоснащением предприятий.

Проводя работы по технологической подготовке производства, необходимо учитывать, что организация производства новых видов продукции, модернизация изделий и процессов производства требуют материальной и организационной подготовки. Материальная подготовка производства предусматривает приобретение, монтаж и наладку нового оборудования, изготовление или закупку инструментов и приспособлений, сырья и материалов, т.е. обеспечение производства всеми материально-техническими ресурсами. Организационная подготовка включает совершенствование организации производства и труда и приспособление их к условиям изготовления новой продукции новой техники и технологии. Сюда также входит подбор и расстановка кадров в соответствии с новым характером производства внесение корректив в структуру аппарата управления, в функциональное и иерархическое распределение труда.

15.3 Организация технологической подготовки производства

Технологическую подготовку производства осуществляет отдел главного технолога. Главные задачи, решаемые при этом, группируются по следующим основным функциям:

- обеспечение технологичности конструкции изделия;
- разработка технологических процессов;

- проектирование и изготовление средств технологического оснащения;
- организация и управление процессом технологической подготовки производства.

В целом весь процесс разработки предполагает:

обследование и анализ существующей на предприятии системы технологической подготовки производства; разработку технического проекта системы технологической подготовки производства, в котором определяется назначение и формируются требования, которым должны удовлетворять как система в целом, так и отдельные ее элементы;

создание рабочего проекта, предусматривающего разработку информационных моделей решения задач, всего комплекса технологических процессов на основе типизации и стандартизации, документации по организации рабочих мест и участков основного и вспомогательного производства на основе типовых и стандартных технологических процессов.

Результатом работы по технологической подготовке производства является выработка правил обеспечения технологичности конструкции изделий.

15.4 Система документации по организации технологической подготовки производства

После проработки конструкторской документации технологи приступают к разработке технологической документации, призванной решать две задачи: информационную и организационную.

На основе технологической документации создается многочисленная информация, используемая для технико-экономических и нормативных расчетов, планирования и регулирования производства, лучшей его организации, подготовки, управления и обслуживания. Технологическая документация организует взаимоотношения между основным и вспомогательным производством, особая роль ей принадлежит в условиях автоматизированных систем управления.

Основное назначение ЕСТД – установить во всех организациях и на всех предприятиях единые взаимосвязанные правила, нормы и положения выполнения, оформления, комплектации и обращения, унификации и стандартизации технологической документации.

ЕСТД предусматривает широкое применение типовых технологических процессов; сокращение объема разрабатываемой технологической документации, повышение производительности труда технологов; упорядочение номенклатуры и содержания форм документации общего назначения (карты технологического процесса и углубления специализации); установление правил оформления технологических процессов для производства заготовок и деталей методами горячей, холодной штамповки, механической, термической и термохимической обработки, а также с помощью сварочных, сборочно-сварочных, слесарно-сборочных и клепальных работ; разработку систем нормативов основного и вспомогательного производства, учета и анализа применяемости и использования технологического оснащения, подготовки первичной производственной, технической документации, внесения и оформления уточнений и изменений.

Отправной точкой в технологической подготовке производства является получение исходных документов на разработку и производство новых изделий. Разработка документации по организации технологической подготовки производства осуществляется в три стадии, содержание которых представлено в таблице.

ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Стадии разработки	Содержание работ
Техническое задание	Издание приказа, создание подразделений и комплексных бригад по организационно-техническому обследованию системы технологической подготовки производства
	Проведение анализа существующего уровня технологической подготовки производства
	Разработка предложений по совершенствованию системы технологической подготовки производства
	Разработка, согласование и утверждение технического задания на совершенствование системы технологической подготовки производства
Технический проект	Разработка рабочей конечной информационной модели системы технологической подготовки производства
	Разработка схемы структуры управления

	технологической подготовкой производства
	Унификация и стандартизация форм документов, используемых в системе технологической подготовки производства
	Разработка методических материалов и стандартов предприятия на систему классификации и кодирования технико-экономической информации
	Разработка и утверждение технологических операций, подлежащих автоматизации
	Рассмотрение и утверждение технического проекта
Рабочий проект	Разработка рабочей документации системы технологической подготовки производства по функциям: <ul style="list-style-type: none"> • обеспечение технологичности конструкций изделий; разработка технологических процессов;

Продолжение табл.

Стадии разработки	Содержание работ
Рабочий проект	<ul style="list-style-type: none"> • проектирование и изготовление средств технологического оснащения; • организация и изготовление средств технологического оснащения; • организация и управление процессом технологической подготовки производства
	Создание банка стандартных элементов технологической оснастки
	Создание трудовых и материальных нормативов на проектирование средств технологического оснащения производства
	Создание нормативной базы для качественной и количественной оценки технологичности изделий
	Создание информационных массивов
	Разработка комплекса рабочих программ для решения технологических задач, подлежащих автоматизации

15.5 Обеспечение технологичности конструкции изделия

Понятие обеспечения технологичности конструкции изделия охватывает подготовку производства, предусматривающего взаимосвязанное решение конструкторских и технологических задач, направленных на повышение производительности труда, достижение оптимальных трудовых и материальных затрат и сокращение времени на производство, техническое обслуживание и ремонт изделия.

Сведения об уровне технологичности конструкции используются в процессе оптимизации конструктивных решений на стадии разработки конструкторской документации, при принятии решения о производстве изделия, анализе технологической подготовки производства, разработке мероприятий по повышению уровня технологичности конструкции изделия и эффективности его производства и эксплуатации.

Обеспечение технологичности конструкции изделия наряду с отработкой самой конструкции включает ее количественную оценку. Этот показатель рассчитывается с помощью базовых (исходных) данных. К числу основных показателей, характеризующих технологичность конструкции изделий, можно отнести трудоемкость изготовления изделия, его удельную материалоемкость, технологическую себестоимость, трудоемкость, стоимость и продолжительность технического обслуживания, степень унификации конструкции.

При оценке технологичности конструкции следует пользоваться минимальным, но достаточным количеством показателей. Точность количественной оценки технологичности конструкции изделий, а также

перечень показателей и методика их определения устанавливаются в зависимости от вида изделия и степени отработки его конструкции и типа производства.

При проведении отработки конструкции изделия на технологичность следует иметь в виду, что в этом случае играет роль вид изделия, степень его новизны и сложности, условия изготовления, технического обслуживания и ремонта, перспективность и объем его выпуска.

Испытание конструкции изделия на технологичность должно обеспечить решение следующих основных задач:

снижение трудоемкости и себестоимости изготовления изделия;

снижение трудоемкости и стоимости технического обслуживания изделия;

снижение важнейших составляющих общей материалоемкости изделия – расхода металла и топливно-энергетических ресурсов при изготовлении, а также монтаже вне предприятия-изготовителя и ремонте.

Работы по снижению трудоемкости и себестоимости изготовления изделия и его монтажа сопровождаются повышением серийности изделия посредством стандартизации и унификации, ограничения номенклатуры составных частей конструктивных элементов и используемых материалов, применения высокопроизводительных и малоотходных технологических решений, использования стандартных средств технологического оснащения, обеспечивающих оптимальный уровень механизации и автоматизации производственных процессов.

Снижение трудоемкости, стоимости и продолжительности технического обслуживания и ремонта предполагает использование конструктивных решений, позволяющих снизить затраты на проведение подготовки к использованию изделия, а также облегчающих и упрощающих условия технического обслуживания, ремонта и транспортировки.

В свою очередь комплекс работ по снижению материалоемкости изделия включает:

применение рациональных сортментов и марок материалов, рациональных способов получения заготовок, методов и режимов упрочнения деталей;

разработку и применение прогрессивных конструктивных решений, позволяющих повысить ресурс изделия и использовать малоотходные и безотходные технологические процессы;

разработку рациональной компоновки изделия, обеспечивающей сокращение расхода материала.

В ходе выполнения технологической подготовки производства различают два вида технологичности конструкции изделия – производственную и эксплуатационную.

Производственная технологичность конструкции проявляется в сокращении затрат средств и времени на конструкторскую и технологическую подготовку производства, а также длительности производственного цикла.

Эксплуатационная технологичность конструкции изделия проявляется в сокращении затрат времени и средств на техническое обслуживание и ремонт изделия.

Оценка технологичности конструкции может быть двух видов: качественной и количественной.

Качественная оценка характеризует технологичность конструкции обобщенно на основании опыта исполнителя. Качественная сравнительная оценка вариантов конструкции допустима на всех стадиях проектирования, когда осуществляется выбор лучшего конструктивного решения и не требуется определение степени различия технологичности сравниваемых вариантов. Качественная оценка при сравнении вариантов конструкции в процессе проектирования изделия предшествует количественной и определяет ее целесообразность.

Количественная оценка технологичности конструкции изделия выражается показателем, численное значение которого характеризует степень удовлетворения требований к технологичности конструкции. Количественная оценка рациональна только в зависимости от признаков, которые существенно влияют на технологичность рассматриваемой конструкции.

Технологическая подготовка производства ставит перед технологом задачу: из имеющихся в его распоряжении вариантов изготовления изделия выбрать оптимальный, т.е. наиболее рациональный и экономичный, способ производства, оборудование и технологическую оснастку.

Оптимальный вариант необходимо выбирать с учетом условий производства – степени его устойчивости, серийности, сложности. Например, в крупносерийном и массовом производстве, как правило, есть все возможности, чтобы решить эту задачу, так как каждый элемент затрат может быть рассчитан с высокой степенью точности. В серийном же производстве продолжительность выпуска изделий короче из-за довольно частой сменяемости номенклатуры, поэтому сравнительная оценка сопоставляемых технологических процессов должна быть проведена быстро и качественно.

В основе сравнительных расчетов лежит определение технологической себестоимости и установление экономически целесообразного объема годового производства. *Технологической себестоимостью* называется сумма затрат, изменяющаяся с изменением технологического процесса.

Законченные результаты проектирования технологической подготовки производства оформляются специальной документацией. На предприятиях машиностроения, строительных материалов, мебельных фабриках и в некоторых других отраслях такими документами являются *технологические карты*. Они представляют описание всего технологического процесса от поступления исходных материалов и комплектующих изделий на склад отдела материально-технического снабжения и до выпуска готового изделия и передачи его отделу сбыта продукции. Например, в металлургии основной технологической документацией являются нормативно-техно-

логические карты, графики работ, производственно-технические инструкции и разработанные на их основе программы для электронных управляющих машин.

Технологический регламент является основной технологической документацией в ряде отраслей, например, в химической промышленности. В нем дается описание основных параметров, этапов и режимов технологического процесса, рецептуры и порядка ведения операций. В технологическом регламенте устанавливается характеристика готового продукта, перечень и характеристика исходного сырья и материалов.

На предприятиях всех отраслей промышленности технологическая документация обязательно включает нормы расхода сырья, материалов, энергии, топлива, нормы отходов производства, описание транспортных маршрутов, перечень рабочих инструкций, спецификации оборудования и инструментов.

Выполнение работ по технологической подготовке производства позволяет сосредоточить усилия конструкторов, технологов и организаторов на решении главных задач развития-техники, технологии и организации производства, повысить гибкость технологических процессов к переналадке на выпуск новых изделий и снизить затраты на ее проведение приблизительно в два раза.

Тема 16 Планирование технической подготовки производства

Техническая подготовка производства является объектом внутривзаводского планирования и представляет собой в определенной мере детализацию и конкретизацию планов технического и организационного развития производства.

Разработка плана технической подготовки производства является органической частью долгосрочного и среднесрочного планирования. В долгосрочном плане определяются основные направления и стадии технической подготовки, сроки ее начала и окончания с разбивкой по видам работ, конкретным исполнителям, источникам и объектам финансирования. В годовые планы входят те стадии и виды работ, которые должны выполняться в течение планируемого года.

Исходными данными для планирования технической подготовки производства служат: задания плана технического развития предприятия; нормативы для определения состава и объема работ, их продолжительность по всем этапам технической подготовки.

В организации планирования технической подготовки производства существенную роль играют нормативы технической подготовки производства.

Среди нормативов необходимо различать: объемные нормативы, нормативы объема работ по подготовке производства в натуральном выражении и нормативы трудоемкости этих работ.

Данные нормативы носят локальный характер, поскольку для их разработки необходимо проводить анализ и обобщение отчетных данных освоения новых изделий на конкретном предприятии с учетом специфики его функционирования и экономического состояния.

Объемные нормативы дают основание рассчитать в натуральном выражении объем работ по технической подготовке. Эти расчеты основываются на таких показателях, как число технологических операций, объем чертежной и технической документации, число оригинальных деталей и их сложность в изготовлении.

Нормативы трудоемкости работ технической подготовки производства определяются по нормам, отражающим опыт конструирования изделий и проектирования технологических процессов не только на данном предприятии, но и в отрасли, на предприятиях-смежниках, предприятиях-конкурентах.

В процессе планирования нередко ставятся задачи сокращения сроков технической подготовки с целью ускорения реализации достижений науки и техники в производстве, сокращения затрат на осуществление технической подготовки и повышения качества работ.

На практике с целью сокращения сроков подготовки используется метод параллельного и параллельно-последовательного ведения работ. В этом случае работы, например, второй стадии начинаются раньше, нежели заканчивается первая, а третьей стадии – раньше, чем заканчивается вторая, и т.д. В результате совмещения разных стадий проектирования общий цикл подготовки резко сокращается.

В организации работ по созданию и освоению новой техники и технологии важное место занимает использование наглядных графических изображений – сетевых графиков. Они состоят из двух элементов: работ и событий. События представляют собой начало или окончание каждого вида работ, которые можно четко зафиксировать в начальной и конечной стадиях. Исходным событием называется момент начала первых работ, связанных с подготовкой и реализацией запланированного мероприятия.

На графике события обозначаются кружками с указанными в них номерами, работы – стрелкой, соединяющей последовательно связанные события. Продолжительность работы обозначается не длиной стрелки, а числом единиц времени, которое указывается над стрелкой (обычно это число дней или месяцев). Снизу под стрелкой часто указываются затраты на проведение работ (рубли, человеко-дни). Полный путь в сетевом графике – это непрерывная последовательность взаимосвязанных работ и событий, ведущая от начального к конечному событию.

Сетевой график позволяет наиболее рационально построить ход выполнения работ, установить строгую последовательность и очередность в выполнении всех необходимых операций и действий. С помощью сетевого

графика можно с достаточной точностью определить сроки свершения каждого события и, следовательно, срок достижения результатов завершающего события. Кроме того, применяя сетевой график, можно оптимизировать сроки выполнения завершающего события, выявить и определить влияние различных факторов на сокращение срока каждого мероприятия, организовать контроль, наблюдение и управление действиями отдельных исполнителей.

Тема 17 Экономическая эффективность научно-технической подготовки производства

Экономическая эффективность научно-технологической подготовки производства определяется в основном типизацией и стандартизацией технологических процессов, применением универсально-сборных приспособлений, агрегатного оборудования (вместо специализированного), а также методов параллельного и параллельно-последовательного выполнения работ.

Рассчитывается экономическая эффективность на трех стадиях жизненного цикла изделий: проектировании, производстве и эксплуатации. Суммарная экономическая эффективность на этих трех стадиях определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}_p + \mathcal{E}_{\text{изг}} + \mathcal{E}_{\text{экспл}},$$

где \mathcal{E}_p , $\mathcal{E}_{\text{изг}}$, $\mathcal{E}_{\text{экспл}}$ – экономическая эффективность, соответственно, на стадиях разработки, изготовления, эксплуатации.

Экономическая эффективность на стадии разработки проекта образуется за счет применения стандартных и унифицированных деталей и узлов оснастки, универсально-сборных приспособлений, быстроперенастраиваемого оборудования и определяется по формуле

$$\mathcal{E}'_p = \sum_{j=1}^{p_1} [B_{nj}(t_{pj}Z_{pj} - C_{dj})] - 0,2p_2C_{ст},$$

где B_{nj} – количество наименований стандартных типоразмеров деталей и узлов в данном типе оснастки; p_1 – среднее количество типов оснастки, которое нужно было бы разработать за год, если бы оно не было заменено стандартными и унифицированными конструкциями; t_{pj} – средняя трудоемкость разработки конструкций одной детали или узла оснастки; Z_{pj} – средняя часовая зарплата работника с учетом дополнительной зарплаты и отчислений на социальное страхование, р.; C_{dj} – средняя стоимость дополнительных работ по проектированию отдельных деталей или отдельных изменений в унифицированной, стандартной оснастке, р.; p_2 – количество применяемых типов стандартизированной и унифицированной оснастки, шт.; $C_{ст}$ – стоимость разработки одной стандартизированной или унифицированной конструкции оснастки, р.; 0,2 – коэффициент, учитывающий срок работы стандартной или унифицированной оснастки.

Экономическая эффективность на стадии разработки может быть получена также за счет использования ранее спроектированных и изготовленных в специализированном производстве деталей, узлов и отдельных типов оснастки в целом. В этом случае экономическую эффективность можно определить по формуле

$$\mathcal{E}''_p = \sum_{j=1}^{p_1} [B_{nj}(t_{pj}C_{pj} - C_{kj})] - qC_3,$$

где C_{kj} – затраты на подбор и корректировку ранее спроектированной оснастки, р.; C_3 – затраты на введение системы учета применяемости оснастки и ее частей, р.; q – коэффициент, учитывающий срок действия системы применяемости (при сроке действия три года $q = 0,33$). В других случаях берется из отраслевых нормативов.

Экономическая эффективность на стадии изготовления типов и типоразмеров стандартизированной и унифицированной технологической оснастки образуется в результате централизации и специализации ее производства. В общем случае экономическая эффективность от изготовления оснастки по стандартам или проведения унификации оснастки на стадии ее изготовления рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{изг}} = \sum_{i=1}^n [A_{i2}(C_{i1} - C_{i2})] - E_n K_{\text{доп}},$$

где n – количество типоразмеров выпускаемой оснастки, шт.; C_1 и C_2 – соответственно, себестоимость изготовления i -го типоразмера оснастки, р.; A – годовой объем производства i -го типоразмера стандартизированной оснастки, р.; E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений (0,16); $K_{\text{доп}}$ – дополнительные капитальные вложения в основные фонды цехов вспомогательного производства, участвующих в ТПП.

Экономическая эффективность на стадии эксплуатации возникает ввиду сокращения расхода стандартизированной и унифицированной технологической оснастки на основное производство за счет увеличения ее стойкости и возможности многократного применения для изготовления различных изделий. Экономическую эффективность можно определить по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{экспл}} = \left(\sum_{i=1}^{n_1} \frac{C_{i1} H_{i1}}{T_{ci1}} - \sum_{i=1}^{n_2} \frac{C_{i2} H_{i2}}{T_{ci2}} \right) A - E_n K_{\text{доп}},$$

где n_1 и n_2 – количество типов применяемой оснастки; C_1 и C_2 – заводская себестоимость изготовления единицы оснастки i -го типа; H_{i1} и H_{i2} – норма расхода оснастки i -го типа; T_{ci1} и T_{ci2} – стойкость одного типоразмера оснастки i -го типа; A – годовой выпуск изделий основного производства.

Снижение длительности цикла технической подготовки производства и затрат на техническую подготовку производства положительно влияет на процесс постановки продукции на производство, ее освоение и начало серийного выпуска.

Тема 18 Содержание и экономическая эффективность научно-технического прогресса

Научно-технический прогресс (НТП) – это процесс непрерывного развития науки, техники, технологии, совершенствования предметов труда, форм и методов организации производства и труда. Он выступает также как важнейшее средство решения социально-экономических задач, таких, как улучшение условий труда, повышение его содержательности, охрана окружающей среды, а в конечном счете – повышение благосостояния народа.

Научно-технический прогресс в своем развитии проявляется в двух взаимосвязанных и взаимозависимых формах – эволюционной и революционной.

Эволюционная форма научно-технического прогресса характеризуется постепенным, непрерывным совершенствованием традиционных технических средств и технологий, накоплением этих усовершенствований. Такой процесс может длиться достаточно долго и обеспечивать, особенно на начальных его этапах, существенные экономические результаты.

Научно-технический прогресс (в любой его форме) играет определяющую роль в развитии и интенсификации промышленного производства. Он охватывает все звенья процесса, включающего фундаментальные, теоретические исследования, прикладные изыскания, конструкторско-технологические разработки, создание образцов новой техники, ее освоение и промышленное производство, а также внедрение новой техники в народное хозяйство. Происходит обновление материально-технической базы промышленности, растет производительность труда, повышается эффективность производства. Исследования показывают, что в течение ряда лет снижение затрат на производство промышленной продукции в среднем на 2/3 обеспечивалось за счет мероприятий научно-технического прогресса.

Основными направлениями научно-технического прогресса являются комплексная механизация и автоматизация производства, химизация, электрификация производства.

Одним из важнейших направлений научно-технического прогресса на современном этапе служит комплексная механизация и автоматизация производства.

Для нормального развития и функционирования сложного народнохозяйственного механизма необходимы постоянный обмен информацией между его звеньями, своевременная обработка большого объема данных на различных уровнях управления, что также невозможно без использования ЭВМ. Поэтому от уровня компьютеризации в значительной степени зависит развитие экономики.

Приоритетными направлениями научно-технического прогресса являются:

- электронизация народного хозяйства – обеспечение всех сфер производства и общественной жизни высокоэффективными средствами вычислительной техники (как массовой – персональные компьютеры, так и супер-ЭВМ с быстродействием более 10 млрд. операций в секунду с использованием принципов искусственного интеллекта), внедрение нового поколения спутниковых систем связи и т.д.;

- комплексная автоматизация всех отраслей народного хозяйства на базе его электронизации – внедрение гибких производственных систем (состоящих из следующих основных блоков: станка с ЧПУ или так называемого обрабатывающего центра, ЭВМ, микропроцессорных схем, робототехнических систем и кардинально новой технологии); роторно-конвейерных линий, систем автоматизированного проектирования, промышленных роботов, средств автоматизации погрузочно-разгрузочных работ;

- ускоренное развитие атомной энергетики, направленное не только на строительство новых атомных электростанций с реакторами на быстрых нейтронах, но и сооружение высокотемпературных атомных энерготехнологических установок многоцелевого назначения;

- создание и внедрение новых материалов, обладающих качественно новыми эффективными свойствами (коррозионной и радиационной стойкостью, жаропрочностью, устойчивостью к износу, сверхпроводимостью и др.);

- освоение принципиально новых технологий – мембранной, лазерной (для размерной и термической обработки; сварки, резки и раскроя), плазменной, вакуумной, детонационной и других видов технологий;

- ускоренное развитие биотехнологии, открывающей пути коренного увеличения продовольственных и сырьевых ресурсов, способствующей созданию безотходных технологических процессов.

Разграничение перечисленных направлений относительно, поскольку все они отличаются высокой степенью взаимозаменяемости и сопряженности: прогресс в одной области опирается на достижения в других.

6 Организация производственной ИНФРАСТРУКТУРЫ

Тема 19 Организация производственной инфраструктуры

ПЛАН

- 1 Организация инструментального хозяйства.
- 2 Организация ремонтного хозяйства.
- 3 Организация складского хозяйства.
- 4 Организация транспортного хозяйства.
- 5 Организация энергохозяйства.
- 6 Тенденции развития производственной инфраструктуры.

Совершенствование производственной инфраструктуры является одним из факторов улучшения деятельности предприятия.

Работы по обслуживанию основного производства выполняются вспомогательными подразделениями и обслуживающими хозяйствами: инструментальным, ремонтным, транспортным, службами материально-технического снабжения и сбыта продукции.

Несмотря на то, что многие работы по обслуживанию производства (изготовление запасных частей, инструмента, средств малой механизации и транспортных средств и т.п.) могут быть выполнены на специализированных предприятиях или заводах, изготавливающих оборудование, доля такого рода показателей на современных предприятиях достаточно велика.

19.1 Организация инструментального хозяйства

Инструментальное хозяйство на предприятии создается для выполнения работ по обеспечению производства инструментом и технологической оснасткой, организации их хранения, эксплуатации и ремонта.

Структура и организационные формы инструментального хозяйства весьма разнообразны и зависят от типа производства, вида выпускаемой продукции, ее конструкторской и технологической сложности и объема производства.

Инструментальное хозяйство на предприятии включает производственные звенья (участки, цехи) по изготовлению инструментов, складские и комплектующие подразделения (центральный инструментальный склад, цеховые инструментально-раздаточные кладовые); подразделения по восстановлению и ремонту инструментов; подразделения по инструментообеспечению рабочих мест.

Задачи и объем работ по организации инструментального хозяйства определяются особенностями основного производства, сложностью выпускаемой продукции, используемым оборудованием, масштабами изготовления однотипной продукции и степенью ее новизны.

Вместе с тем от уровня организации этого хозяйства и качества инструмента зависят интенсивное использование оборудования, технологические параметры его работы, уровень производительности труда и в целом результаты работы всего предприятия.

Условием рациональной организации и экономичного использования инструмента является его четкая классификация. Это необходимо для выбора однотипного и взаимозаменяемого инструмента, конструктивно и технологически сходных его видов при подборе партии одновременно изготавливаемой оснастки, организации его хранения, определения порядка получения и производства. Важное значение классификация инструмента имеет для выявления степени применимости различных его видов и обоснования рациональных форм его получения с производства.

Поэтому для упрощения организации инструментального хозяйства производится классификация инструмента.

Инструмент различают по характеру использования: *универсальный (нормальный, стандартный)* и *специальный инструмент*.

Универсальный инструмент применяется на всех предприятиях промышленности при выполнении операций определенного рода. Специальным называется инструмент, используемый на предприятии для выполнения определенной операции при изготовлении конкретных деталей продукции.

По назначению инструмент делится на *обрабатывающий, контрольно-измерительный и технологическую оснастку*. Металлообрабатывающий инструмент, например, подразделяют на режущий, измерительный, слесарно-монтажный, вспомогательный. Технологическая оснастка включает приспособления, штампы, литейную оснастку (модели, пресс-формы и т.п.).

Прежде, чем организовать производство или приобретение инструмента на стороне, выявляют потребность в нем. *Определение потребности в инструменте* основано на нормах его износа. На практике используются отраслевые нормативы расхода инструмента на 1000 станко-часов или 100 единиц готовой продукции. Для серийного производства нормы расхода инструментов рассчитываются на 1000 ч работы однотипных станков.

Важной функцией организации инструментального хозяйства является *регулирование запаса инструмента*. Минимальное количество инструмента, необходимое предприятию для бесперебойной работы, образует оборотный фонд. Он включает складские запасы в центральном инструментальном складе (ЦИС) и в цеховых инструментально-раздаточных кладовых (ИРК), эксплуатационный фонд на рабочих местах и инструмент в заточке, ремонте, восстановлении и проверке. Инструмент на рабочих местах и в ИРК составляет цеховой оборотный фонд. Сумма цеховых оборотных фондов и запасов в ЦИСе образует общезаводской фонд.

Основная часть запаса инструмента, включающего резервный фонд для действующего производства и инструмент для новых объектов, находится в ЦИСе.

Запасы для действующего производства устанавливаются по системе "максимум-минимум". Под запасом-минимумом понимается величина, равная дневной потребности в данном инструменте, умноженной на число дней срочного изготовления или получения со стороны очередной партии.

Обозначив через $I_{\text{дн}}$ дневную потребность в инструменте, а через $T_{\text{ср}}$ – число дней срочного изготовления инструмента или получение его со стороны, можно определить минимальный запас Z_{min} по формуле

$$Z_{\text{min}} = I_{\text{дн}} T_{\text{ср}}.$$

Для нормальных условий изготовления или приобретения инструмента со стороны устанавливается запас "точка заказа".

Под "точкой заказа" понимается величина переходящего запаса, достаточная для обеспечения производства инструментом на время нормального его изготовления или приобретения на стороне, плюс минимальный запас. Запас "точка заказа" T_3 определяется по формуле

$$T_3 = I_{\text{дн}} T_{\text{норм}} + Z_{\text{min}},$$

где $T_{\text{норм}}$ – нормальный срок изготовления, дни.

Чтобы определить запас-максимум (Z_{max}), исходят из того, что при установившихся партиях производства или поступления инструмента со стороны максимальный запас будет равен сумме партии одновременно заказываемого инструмента и инструментального запаса

$$Z_{\text{max}} = Z_{\text{min}} + \Pi_{\text{и}},$$

где $\Pi_{\text{и}}$ – величина партии одновременно заказываемого или производимого инструмента.

Общий запас инструмента в ЦИСе состоит из переходящего и минимального запасов. Переходящий запас по каждому наименованию инструмента за период между поставками колеблется от величины партии одновременно заказываемого инструмента до минимального запаса. Поэтому при равномерном поступлении и расходовании инструмента количество одновременно находящегося на складе инструмента по каждому наименованию в среднем можно принять равным

$$Z_{\text{ср}} = \Pi_{\text{и}} / 2 + Z_{\text{min}},$$

где $Z_{\text{ср}}$ – средний запас инструмента на складе.

Величина же всего складского запаса (в стоимостном выражении) будет равна сумме средних запасов по каждому наименованию инструмента и минимального запаса.

На предприятиях также осуществляется планирование текущего и эксплуатационного запаса инструментов.

Так, в инструментально-раздаточных кладовых текущие запасы по каждому типоразмеру инструментов определяются исходя из дневной потребности в инструменте и периода времени, через который израсходованный инструмент возобновляется. Практически нерегулярно потребляемый инструмент в цеховых инструментально-раздаточных кладовых обычно держат в размере месячной потребности, а инструмент, применяемый регулярно, – в полумесячной и декадной потребности.

Эксплуатационный цеховой фонд инструментов состоит из инструментов, находящихся на рабочих местах, в заточке и в ремонте. Для оснастки инструмента длительного срока пользования запасы в эксплуатации, как правило, не создаются.

Количество инструмента на рабочих местах определяется в зависимости от числа станков, где применяется запасной инструмент, количества смен работы этих станков и количества инструментов, находящихся у каждого рабочего, т.е. для передачи инструмента из смены в смену. Наличие инструмента на рабочих местах будет тем меньше, чем чаще происходит замена затупившегося инструмента.

Наличие инструмента в заточке зависит от величины поставляемых в заточку партий и времени пребывания инструмента в заточке, включая время пролеживания перед заточкой, нахождения в заточке и время после заточки до поступления его в ИРК.

Хранение и комплектация инструмента осуществляются в ряде звеньев, в том числе и в ЦИСе, который обеспечивает приемку, хранение, регулирование запасов и выдачу инструмента цехам. ЦИС состоит из отделений и участков, специализированных по группам инструментов. Нормальный (универсальный) инструмент располагается по типоразмерам, специальный – по изделиям, деталям и операциям, для производства которых он предназначен.

В соответствии с системой "максимум-минимум" по каждому номеру инструмента ведутся учет и пополнение запасов. Кроме хранения, учета и регулирования запасов в ЦИСе ведется постоянная работа по снабжению инструментом цеховых инструментально-раздаточных кладовых в пределах установленных лимитов.

ИРК организуются в основных и вспомогательных цехах для обеспечения рабочих мест инструментом и своевременной замены затупившегося и пришедшего в негодность инструмента.

19.2 Организация ремонтного хозяйства

Основными задачами ремонтного производства является:

- обеспечение постоянной нормальной работоспособности оборудования;
- проведение мероприятий по предупреждению физического износа;
- сокращение простоев оборудования в ремонте;
- уменьшение времени и затрат на проведение ремонтных работ;
- модернизация устаревших станков и машин.

В состав службы ремонтного хозяйства входят ремонтно-восстановительная база предприятия, склады, цехи и общезаводские отделы ремонтного хозяйства (технологический, оборудования, диспетчерский).

В зависимости от масштабов производства ремонтно-восстановительная база предприятия может содержать:

- ремонтно-механический цех, выполняющий ремонт технологического оборудования;
- ремонтно-строительный цех, выполняющий ремонт зданий, сооружений, производственных, складских и служебных помещений;
- электроремонтный цех, подчиненный главному энергетик и выполняющий ремонт энергооборудования;
- склады оборудования и запасных частей.

Кроме того, в цехах целесообразно создание ремонтных баз, подчиненных цеховому механику, главной задачей которых является поддержание в работоспособном состоянии технологического оборудования, осуществление профилактических осмотров, разнообразных ремонтных работ.

Общезаводские отделы ремонтного хозяйства подчиняются главному механику наряду с ремонтно-механическим и ремонтно-строительным цехами. Вместе с этими подразделениями в его службе можно организовать бюро планово-предупредительного ремонта и планово-производственное бюро.

Характерными работами для ремонтного хозяйства предприятия являются:

- паспортизация и аттестация оборудования;
- разработка технологических процессов ремонта и их оснащения;
- планирование и выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования;
- модернизация оборудования.

Для предупреждения нерациональных потерь в производстве и сокращения затрат на ремонт служит система планово-предупредительного ремонта.

Системой планово-предупредительного ремонта называется совокупность различного вида работ по техническому уходу и ремонту оборудования, проводимых по заранее составленному плану с целью обеспечения наиболее эффективной эксплуатации оборудования.

Таким образом, работы по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования с целью предотвращения нарастающего износа, предупреждения аварийных ситуаций и, как следствие, поддержания оборудования в постоянной готовности к работе является сущностью системы планово-предупредительного ремонта. В ее основе заложены работы по *техническому обслуживанию* оборудования и по выполнению плановых ремонтов – *текущих, средних и капитальных*.

Техническое обслуживание включает работы по осмотру оборудования, проверке на точность, промывке, смазке и т.д. Эти виды работ выполняются по заранее составленному графику и носят периодический характер с четко выраженной повторяемостью.

Плановые ремонты по содержанию выполняемых работ, трудоемкости и периодичности подразделяются на текущий, средний и капитальный.

Текущий ремонт осуществляется в процессе эксплуатации оборудования путем замены отдельных деталей, частей с последующей проверкой на точность, центровкой и т.п.

Средний ремонт носит более расширенный и углубленный характер, поскольку связан с заменой основных деталей, узлов, трущихся поверхностей.

Капитальный ремонт представляет собой самый трудоемкий, длительный и дорогостоящий процесс, связанный с полной заменой основных деталей, узлов, разборкой двигателей, трансформаторов. Капитальный ремонт, как правило, сопровождается снятием оборудования с фундамента, с последующей сборкой и испытанием.

Система планово-предупредительного ремонта строится на использовании следующих нормативов:

- ремонтные циклы и их структура;
- длительность межремонтных периодов и периодичность технического обслуживания;

- категории сложности ремонта;
- нормативы трудоемкости;
- нормы запаса деталей и оборотных узлов.

Под ремонтным циклом следует понимать время между двумя капитальными ремонтами, а первый ремонтный цикл начинается с ввода оборудования в эксплуатацию до первого капитального ремонта. В этот промежуток времени включается выполнение всех мероприятий по техническому обслуживанию и всех видов ремонтов. Очередность их выполнения может быть представлена следующей примерной схемой:

КР – ТО – ТО – МР₁ – ТО – МР₂ – ТО – СР – ТО – – ТО – МР₃ – ТО – КР,

где КР – капитальный ремонт; СР – средний ремонт; МР – малый ремонт; ТО – техническое обслуживание.

При составлении ремонтного цикла необходимо учитывать различные факторы: тип производства, вид и свойства обрабатываемых материалов, эксплуатационные условия, квалификация персонала, степень загрузки оборудования.

Межремонтный период, периодичность выполнения ремонтных работ, а также их трудоемкость и материалоемкость зависят от конструктивных особенностей оборудования. Исходя из этого, все оборудование на предприятии группируется по категориям ремонтной сложности. Каждой группе соответствует определенное число единиц сложности ремонта, которые устанавливаются по справочнику, и в конечном итоге формируется категория сложности ремонта. Причем отдельно оценивается категория сложности ремонта электрической и механической частей оборудования, а их итог дает искомую величину – категорию сложности ремонта конкретного оборудования.

На основе вышеприведенных нормативов строится готовый график планово-предупредительного ремонта, охватывающий все имеющееся в эксплуатации оборудование, рассчитывается трудоемкость и материалоемкость ремонтных работ, а также численность ремонтного персонала.

Выполнению ремонтных работ предшествует *техническая, материальная и организационная* подготовка.

Техническая подготовка характеризуется выполнением проектных работ по разборке и последующей сборке оборудования, составлением ведомости дефектов, поломок и неисправностей. Их устранение требует соответствующей проработки восстановительных работ и операций.

Материальная подготовка осуществления ремонтных работ сводится к составлению ведомости материалов, комплектующих деталей, инструментов и приспособлений. Материальная подготовка предполагает наличие достаточного и необходимого запаса сменных деталей, узлов, а также транспортно-подъемных средств.

Организационная подготовка проведения ремонтных работ может быть выполнена с применением одного из следующих методов: централизованным, децентрализованным и смешанным.

Централизованный метод характеризуется тем, что все виды ремонтных работ выполняются силами заводского ремонтно-механического цеха. В том случае, когда они выполняются цеховой службой ремонта, метод называется децентрализованным. *Смешанный метод* позволяет с меньшими затратами осуществить ремонтные работы и характеризуется тем, что все виды технического обслуживания и ремонтов, за исключением капитального, выполняет цеховая служба ремонтного хозяйства, а капитальный ремонт – ремонтно-механический цех. При этом можно успешно пользоваться приемами узловой замены изношенных блоков путем их изъятия и ремонта на восстановительной базе, а можно выполнять работы по ремонту во время технологического и междуменного простоя оборудования.

19.3 Организация складского хозяйства

Сущность складского обслуживания сводится к приемке, хранению, учету, подготовке к отпуску и передаче материалов цехам-потребителям.

Подготовка к приемке материалов на складе включает определение места складирования груза, осуществление приемосортировочных операций, обеспечение наличия контрольных и весоизмерительных приборов и приспособлений.

Поступающие материалы подвергаются так называемому входному контролю, в ходе которого выявляется соответствие сопроводительным документам по массе, объему, количеству, а также характеристикам, установленным техническими условиями, стандартами, образцами и нашедшим отражение в договоре на поставку. Результаты входного контроля заносят в акт приема материалов, а в случае невыполнения договорных условий, обнаружения порчи, недостачи, нарушения целостности упаковки, отсутствия пломб составляется акт претензий с предъявлением транспортным организациям или поставщикам.

Принятый материал необходимо подготовить к передаче в цеха или хранению. Подготовка к хранению осуществляется путем сортировки, маркировки с последующим затариванием.

При размещении и хранении материалов на складах необходимо соблюдать следующие правила:

- в процессе хранения должна быть обеспечена качественная и количественная сохранность материалов с поддержанием заданной температуры, влажности, с соблюдением противопожарных требований;
- при размещении материалов следует исходить из удобства выполнения приемно-отпускных операций;
- при размещении необходимо обеспечить быстроту проверки наличия материалов;

- размещение материалов должно сопровождаться полным использованием полезной площади и кубатуры склада и эффективным использованием подъемно-транспортных средств.

Учет материалов ведется на специальных карточках учета с применением компьютера с указанием максимального и страхового запасов, а также движения каждого вида хранимых материалов.

С целью обеспечения сохранности материалов на складах систематически проводится инвентаризация путем подсчета, обмера, взвешивания с последующей сверкой полученных данных с учетными, а в случае отклонений составляется акт с указанием причины и виновных лиц.

19.4 Организация транспортного хозяйства

Основной задачей организации и функционирования транспортного хозяйства на предприятии является своевременное и бесперебойное обслуживание производства транспортными средствами по перемещению грузов в ходе производственного процесса.

По своему назначению транспортные средства могут быть подразделены на *внутренний, межцеховой и внешний* транспорт.

Внешний транспорт обеспечивает связь предприятия, его материально-технических складов, складов готовой продукции с предприятиями-поставщиками, контрагентами, станциями железнодорожного, водного и воздушного транспорта.

Межцеховой транспорт выполняет функции связующего звена между цехами предприятия, его складами, службами и другими производственными объектами.

Внутрицеховой транспорт перемещает грузы в цехе в ходе производственного процесса, осуществляя движение сырья, материалов и комплектующих деталей и узлов не только от склада к рабочим местам, но и между рабочими местами, а также контрольными постами.

На предприятиях находят применение различные виды транспортных средств, начиная с железнодорожного, автомобильного, подъемно-транспортного и кончая конвейерами разнообразного вида, типа и назначения.

Структура транспортного хозяйства зависит от многих факторов, основными из которых являются объем внутризаводских и внешних перевозок, тип производства, масса и габариты изготавливаемой продукции, уровень кооперированных связей. Эти факторы влияют на состав подразделений службы транспортного хозяйства предприятия. Если, например, в ходе производства возникает необходимость частого использования в качестве внепроизводственного транспорта железнодорожных или автомобильных средств, то следует отдельно сформировать соответствующие цеха, кроме того, целесообразно создать цеха или участки безрельсового транспорта и электротранспорта с соответствующей ремонтной базой, техническим обслуживанием и заправкой.

К транспортным средствам непрерывного действия относятся конвейеры, которые нашли широкое распространение на предприятиях, относящихся к массовому и крупносерийному производству. Транспортное хозяйство подчинено главному инженеру, и кроме вышеназванных цехов в него входят диспетчерское бюро и группа учета.

В организационном отношении работа транспортного хозяйства строится на использовании таких понятий, как *грузооборот* и *грузопоток*.

Грузооборот представляет собой общее количество грузов, перемещаемых на территории завода, цеха, склада в единицу времени в течение учетного периода. Грузооборот складывается из отдельных грузовых потоков.

Грузовым потоком называется количество грузов, транспортируемых в единицу времени между двумя смежными пунктами.

Величина грузовых потоков зависит от организационно-производственного типа производства и может быть рассчитана в условиях постоянной номенклатуры и объемов производства аналитическим методом на основе норм расхода материалов и величины производственной программы. В условиях быстро и часто изменяющейся номенклатуры и объема производства можно применить метод специального обследования и накопления статистической информации о грузопотоках с последующей их обработкой или путем выбора типового представителя перемещаемых грузов и расчета на его основе показателя грузопотока. В конечном итоге, какой бы из названных методов ни был применен, данные о грузопотоке и грузообороте должны служить для определения необходимого количества транспортных средств и достижения их постоянной загрузки. О рациональности функционирования транспортного хозяйства можно судить на основе равномерного грузооборота.

Анализ грузопотоков и грузооборота за учетный период дает основание для совершенствования организации транспортного хозяйства, ликвидации чрезмерно дальних перевозок, встречных, возвратных, пустых и не полностью загруженных транспортных средств.

Выполнение *межцеховых перевозок* можно осуществлять, используя одну из схем. Первая схема получила название "маятниковая" или "веерная", а вторая – "кольцевая".

Для "маятниковой" схемы характерно одностороннее, двустороннее и веерное движение транспортных средств. Одностороннее движение характеризуется тем, что транспорт перемещает груз только в одну сторону, например, детали перевозятся из гальванического цеха в сборочный. Двустороннее движение осуществляется

путем взаимодействия цехов – например, перевозка деталей из механического цеха в термический и обратно. Собственно маятниковая схема, или веерная, применима при включении в нее склада и поставки через него материалов и деталей в цеха. При этом следует отметить один существенный недостаток этой схемы движения грузов. Транспортные средства, отправляясь со склада в цех, имеют максимальную загрузку, а вот возвращаются пустые. Это снижает эффективность грузоперевозок по этой схеме и заставляет обратить внимание на "кольцевую" схему движения транспортных средств. Суть ее состоит в том, что маршрут движения составляется так, чтобы можно было, загрузившись на складе, объехать по очереди цеха и вернуться на склад за новой порцией грузов. Подобная схема получила название "кольцевая с затухающим грузооборотом".

Подобные схемы можно применять при осуществлении как межзаводских, так и межцеховых и внутрицеховых процессов перемещения грузов.

Например, организация процесса перемещения тарно-штучных грузов, что является характерным для большинства предприятий машиностроительного профиля. Для этого, прежде всего, следует осуществить выбор средств механизации и автоматизации процессов перемещения тарно-штучных грузов.

Выбор средств механизации и автоматизации процессов перемещения тарно-штучных грузов является составной частью разработки процессов перемещения и осуществляется на основе принятого технологического процесса производства и экономической оценки сопоставимых вариантов.

Основным показателем при оценке сопоставимых вариантов средств механизации и автоматизации процессов перемещения грузов является наименьшая величина приведенных затрат.

Выбор средств механизации и автоматизации процессов перемещения тарно-штучных грузов осуществляется таким образом. Сначала проводится анализ и учет факторов, влияющих на выбор, а затем производится непосредственно выбор и определение транспортных средств и производится экономическое обоснование.

При выборе средств механизации и автоматизации процессов транспортировки необходимо учитывать такие факторы, как транспортные свойства грузов (габариты, масса, подверженность повреждениям, огне- и взрывоопасность, необходимость соблюдения пространственной ориентации при перемещении). Кроме того, следует учесть условия перемещения, в состав которых входят количество перемещаемых грузов, маршрут и расстояние перемещения, строительные характеристики зданий, особые условия перемещения грузов. Данные факторы следует учитывать при всех видах перевозок. Однако необходимо указать на особенности выбора средств перемещения грузов при перевозках между предприятиями, цехами, при внутрицеховых и складских перевозках.

Выбор средств транспортировки при межзаводских перемещениях должен преследовать цели по сокращению стоимости транспортировки грузов, их консервации, упаковки, снижению грузовой массы, рациональной организации труда в местах разгрузки.

Стоимость транспортировки грузов может быть снижена за счет эффективного использования транспортных средств, их вместимости и грузоподъемности, соответствия грузовой единицы размерам транспортных средств, ускорения их оборачиваемости, сохранности груза в пути.

Межцеховые перевозки требуют соблюдения таких условий, как наличие необходимого объема накопления грузов в начале и в конце маршрутов, взаимосвязь и согласованность технологии перемещения с сопряженными с ними внутрицеховыми или складскими операциями, обеспечение фронта загрузки и разгрузки и рациональной организации рабочих мест транспортных рабочих.

При организации складских перевозок необходимо учитывать номенклатуру хранимых материалов, оборачиваемость грузов, периодичность их поступления и выдачи со склада, выполнение на складе операций комплектования, упаковки, выборочного контроля, вид транспорта, поставляющего грузы на склад и со склада в цеха.

Выбирая транспортные средства для внутрицеховых межоперационных перевозок, следует иметь в виду технологию производства и структуру производственного процесса в цехе, влияние выбора средств механизации и автоматизации на создание поточных и механизированных линий обработки и сборки изделий. В свою очередь рациональная организация рабочего места должна обеспечивать наименьшие затраты сил и времени рабочего на выполнение перемещений грузов в ходе производственного процесса.

19.5 Организация энергохозяйства

В процессе производства продукции предприятие использует различные виды энергии и топлива на технологические и двигательные цели, отопление, освещение, вентиляционные и санитарно-бытовые нужды.

В состав энергохозяйства могут входить: теплоэнергостанция, компрессорные, насосные станции, энергосеть и другие подразделения.

Основными задачами организации энергохозяйства являются:

- бесперебойное обеспечение предприятия всеми видами энергии;
- рациональная эксплуатация энергооборудования, его обслуживание и ремонт;
- экономия топливно-энергетических ресурсов.

Наиболее актуальной проблемой на современном этапе является обеспечение предприятий всеми видами необходимой энергии – газом, электричеством и др. в соответствии с их потребностями. Объемы поставляемых

энергоресурсов сокращаются. Отсюда возникает необходимость экономного их использования, уменьшения потребности в энергоресурсах. Этого можно достичь, в первую очередь за счет разработки и внедрения энергосберегающих технологий и оборудования.

Немаловажную роль играет и уменьшение прямых потерь в энергосетях, вторичное использование энергоресурсов.

19.6 Тенденции развития производственной инфраструктуры

В современных условиях повышенные требования к обслуживанию производства предъявляются вследствие перехода предприятий на новые экономические условия, отличительной чертой которых является экономия производственных ресурсов. Это диктует увеличение непрерывности производственных процессов, конструктивное и технологическое совершенствование выпускаемой продукции, улучшение использования основных фондов и оборотных средств. Поэтому специализация функций обслуживания должна играть особую роль в организации инфраструктуры предприятия.

Концентрация производства инструмента и технологической оснастки на основе крупных инструментальных цехов, а также создание специальных служб обслуживания ремонтными работами, подъемно-транспортными, служб снабжения и сбыта продукции, несомненно, повысит значимость и эффективность инфраструктуры производства.

В настоящее время вспомогательные производства и обслуживающие хозяйства в рамках одного предприятия могут получить все возможности для функционирования в полном объеме. Однако это довольно дорогостоящие и трудоемкие работы. Сложность еще заключается в том, что хозяйства инфраструктуры вынуждены производить для собственного потребления в неспециализированных условиях инструменты, технологическую оснастку, выполнять все виды ремонтных работ, в том числе и капитальный, изготавливать сменные узлы и детали. Материальные затраты на содержание вспомогательных и обслуживающих хозяйств такого масштаба могут быть в несколько раз выше, чем на выполнение аналогичных работ специализированными организациями.

Решить проблему снижения расходов на содержание и эксплуатацию служб инфраструктуры можно размещением заказов на обслуживание предприятия специализированными хозяйствами.

Спрос на подобного рода услуги создаст условия для формирования целой сети организаций и предприятий по ремонту оборудования, изготовлению сменных деталей и узлов, производству технологической оснастки, монтажу подъемно-транспортного и складского оборудования. Новое развитие получит инструментальная промышленность, так как в условиях специализированного производства дешевле и качественнее можно организовать выпуск стандартного инструмента, освободив предприятия-потребители от его изготовления.

В области энергетического обслуживания целесообразнее всего заключить длительный договор на обслуживание с крупными производителями на поставку электро- и теплоэнергии, инертных газов, технического кислорода, природного газа и других энергоносителей.

Ремонтные работы требуют особого внимания, поскольку их выполнение трудоемко и дорогостояще. В силу этих обстоятельств капитальный ремонт следует осуществлять с помощью специализированной ремонтной организации, а текущее обслуживание проводить собственными силами.

Механизация транспортных, погрузочно-разгрузочных и складских работ является самой застарелой проблемой российских предприятий. Наличие в структуре предприятия полностью механизированных, а тем более автоматизированных складов, несомненно, повысит значимость инфраструктуры. Однако принцип экономической целесообразности и в этом случае должен носить главенствующий характер. Относительно транспортного хозяйства и перспектив его развития следует отметить, что организация крупных транспортных предприятий даст значительный результат в том случае, если будет осуществлено обслуживание предприятий на основе так называемого кустового расположения потребителей. Это обеспечит значительную экономию бензина, горюче-смазочных материалов, запасных частей.

Отмеченные тенденции развития инфраструктуры предприятия представляют интерес для действующих производств. Однако их не могут не заботить вопросы оперативности в техническом обслуживании, и с этой точки зрения наличие в структуре предприятия подразделений инфраструктуры должно отвечать потребностям и целям эффективного функционирования производства.

7 ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ. ВНУТРИПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА

Тема 20 Основы логистики предприятия

ПЛАН

- 1 Понятие логистики и ее функции.
- 2 Виды логистики.

20.1 Понятие логистики и ее функции

Понятие логистики использовалось и используется в различных областях научной и хозяйственной деятельности, но чаще всего оно стало употребляться для определения взаимосвязанных функций заготовительного, производственного и распределительного процессов.

Логистика – наука о планировании, организации, управлении, контроле и регулировании движения материальных и информационных потоков в пространстве и во времени от их первичного источника до конечного потребителя.

Управление товародвижением, прежде всего, неразрывно связано с реальным обеспечением экономии всех видов ресурсов, сокращением затрат живого и овеществленного труда на стыках различных отраслей.

Функции логистики:

- определение потребности в материальных ресурсах;
- расчет средств на приобретение материальных ресурсов;
- выбор хозяйственной связи с поставщиками;
- определение каналов товародвижения;
- выбор различных видов транспорта и их рациональных комбинаций;
- определение условий поставки и оплаты;
- выбор франко-цены;
- определение оптимальных размеров партии и интервала поставок;
- выбор тары и упаковки;
- минимизация и оптимизация производственных и товарных запасов;
- определение способов и режимов складирования и хранения;
- управление движением внешних (товарных) и внутренних (материальных) потоков средств производства.

По экспертным оценкам ученых и специалистов, широкое применение методов логистического управления позволит:

- сократить время движения продукции примерно на 25 – 30 %;
- снизить уровень запасов продукции у потребителей на 30 – 50 %;
- обеспечить комплексный учет всех затрат по завозу и вывозу грузов, а не только перевозочных тарифов, которые составляют лишь часть совокупных затрат на передвижение продукции;
- повысить уровень транспортного обслуживания, что достигается не только и не столько улучшением работы транспортных подразделений, сколько слаженным выполнением комплекса работ по снабжению, сбыту и перевозкам продукции.

20.2 Виды логистики

В современных условиях западные специалисты выделяют несколько видов логистики: логистику, связанную с обеспечением производства материалами (закупочная логистика); производственную логистику, сбытовую (маркетинговую или распределительную логистику). Выделяют также и транспортную логистику, которая в сущности является составной частью каждого из трех видов логистики. Неотъемлемой частью всех видов логистики является также обязательное наличие логистического информационного потока, включающегося в себя сбор данных о товарном потоке, их передачу, обработку и систематизацию с последующей выдачей готовой информации. Эту подсистему логистики часто называют информационной логистикой (рис. 7.1).

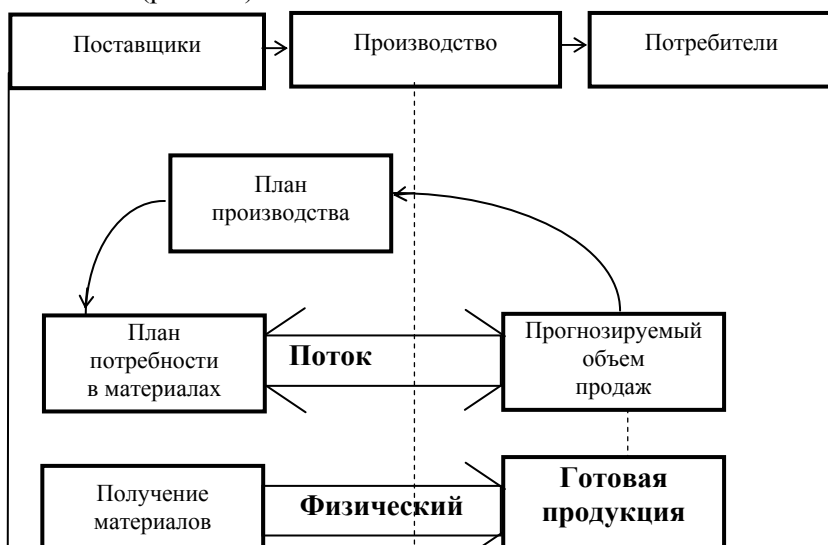


Рис. 7.1 Логистика

В логистической цепи (рис. 7.2), т.е. цепи, по которой проходят товарный и информационный потоки от поставщика до потребителя, выделяются следующие главные звенья:

- поставка материалов, сырья и полуфабрикатов;
- хранение продукции и сырья;
- производство товаров;
- распределение, включая отправку товаров со склада готовой продукции;
- потребление готовой продукции.

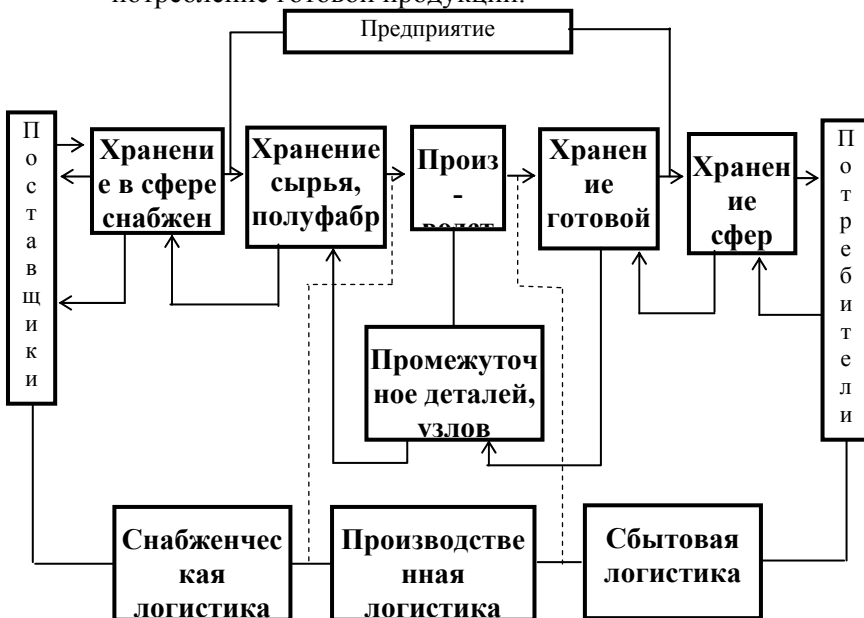


Рис. 7.2 Логистическая цепь

→ – материальный поток информации
 ←

Тема 21 Внутрипроизводственная логистика

ПЛАН

- 1 Управление запасами.
- 2 Складирование.
- 3 Транспортная логистика.
- 4 Логистика производственных процессов.

21.1 Управление запасами

На уровне фирм запасы относятся к числу объектов, требующих больших капиталовложений, и поэтому представляют собой один из факторов, определяющих политику предприятия и воздействующий на уровень логистического обслуживания в целом.

Товарно-материальные запасы обеспечивают безопасность системы материально-технического снабжения, ее гибкое функционирование, и являются своего рода "страховкой".

При наличии дефицита запасов существует три вида возможных издержек, перечисленных ниже в порядке увеличения их отрицательного влияния:

1) издержки в связи с невыполнением заказа (задержкой с отправкой заказанного товара) – дополнительные затраты на продвижение и отправку товаров того заказа, который нельзя выполнить за счет имеющихся товарно-материальных запасов;

2) издержки в связи с потерей сбыта – в случаях, когда постоянный заказчик обращается за данной покупкой в какую-то другую фирму (такие издержки измеряются в показателях выручки, потерянной из-за неосуществления торговой сделки);

3) издержки в связи с потерей заказчика – в случаях, когда отсутствие запасов оборачивается не только потерей той или иной торговой сделки, но и тем, что заказчик начинает постоянно искать другие источники снабжения (такие издержки измеряются в показателях выручки, которую можно было бы получить от реализации всех потенциальных сделок заказчика с фирмой).

Необходимо построить модель, которая описывает издержки, связанные с наличием запасов, за весь период их хранения. Длительность этого периода значения не имеет: это может быть один день, месяц, год и т.д. В данном случае мы выберем период, равный одному году. Введем следующую систему обозначений:

D – ежегодный спрос на запас продукции;

C_0 – переменная стоимость подачи одного заказа;

C_h – переменная стоимость хранения единицы продукции в запасе;

C – цена покупки единицы продукции в запасе;

q – объем заказа, единиц продукции/заказ.

Общая стоимость запасов в год = Общая стоимость подачи заказа в год + Общая стоимость хранения запасов в год.

Рассмотрим каждую из составляющих этого уравнения в отдельности.

Ежегодная стоимость подачи заказа. Если потребность в продукции составляет D единиц в год, а каждый заказ подается на партию в q единиц, тогда ежегодное количество заказов составит (D/q) .

Ежегодная стоимость подачи заказов = Стоимость подачи одного заказа × Число заказов, подаваемых ежегодно = $C_0 (D/q)$.

Ежегодная стоимость хранения запасов. При расчете этой стоимости обычно исходят из среднего количества продукции, которая составляет запас в течение одного цикла. В простейшей ситуации, которую мы рассматриваем, уровень запасов измеряется линейно и принадлежит промежутку от q до нуля, следовательно, средний уровень запасов равен $q/2$. В более сложных ситуациях для расчета среднего уровня запасов используются более сложные математические методы.

Стоимость хранения единицы продукции C_h определяется либо как фиксированная величина на весь год, либо как процент от общей стоимости единицы продукции за весь год. В различных компаниях применяются самые разнообразные методы расчета издержек в этой сфере, однако, в целом C_h характеризует величину процентов с денежных ссуд, замороженных в форме запасов, стоимость повреждения или сохранности запасов, а также определенную часть общей стоимости системы хранения запасов.

Ежегодная стоимость хранения запасов = Стоимость хранения единицы продукции в год × Средний размер запаса = $C_h (q/2)$.

Из этого следует, что общая стоимость запаса продукции в год определяется следующим образом

$$TC = C_0(D/q) + C_h(q/2).$$

Данное уравнение называется уравнением общей стоимости основной модели управления запасами.

Таким образом, общая стоимость запаса продукции принимает минимальное значение, если $q_0 = +\sqrt{\frac{2C_0D}{C_h}}$.

Полученный объем заказа называют экономичным размером заказа (EOQ). Если в течение года с равными интервалами заказывать данное количество продукции, то стоимость хранения будет минимальной.

Полезно воспользоваться графическим представлением уравнения общей стоимости и его компонентов (рис. 7.3).

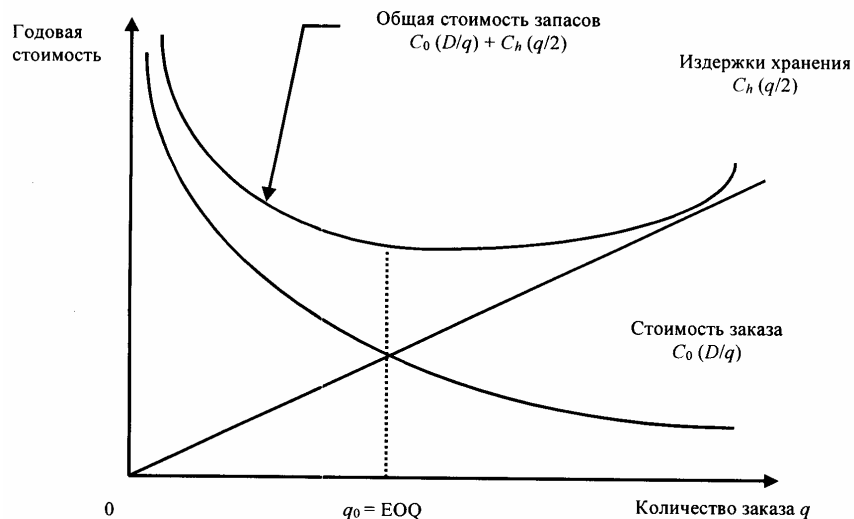


Рис. 7.3 Графическое изображение стоимости подачи заказа, издержек хранения и общей стоимости запасов

21.2 Складирование

Перемещение материальных потоков в логистической цепи невозможно без концентрации в определенных местах необходимых запасов, для хранения которых предназначены соответствующие склады. Движение через склад связано с затратами живого и овеществленного труда, что увеличивает стоимость товаров. В связи с этим проблемы, связанные с функционированием складов, оказывают значительное влияние на рационализацию движения материальных потоков в логистической цепи, использование транспортных средств и издержек обращения.

Существует несколько основных проблем, успешное решение которых может гарантировать эффективное функционирование складского хозяйства. К ним относятся:

- выбор между собственным складом или складом общего пользования;
- количество складов и размещение складской сети;
- размер и место расположения склада;
- выбор системы складирования.

Общая концепция решения складской системы в первую очередь должна быть экономичной. Экономический успех обеспечивается в случае, если планирование и реализация складской системы рассматриваются с точки зрения интересов всей фирмы, являясь лишь частью общей концепции склада (рис. 7.4).

А рентабельность склада будет, в конечном счете, основным критерием выбранной общей концепции.

Система складирования предполагает оптимальное размещение груза на складе и рациональное управление им. При разработке системы складирования необходимо учитывать все взаимосвязи и взаимозависимости между внешними (входящими на склад и исходящими из него) и внутренними (складскими) потоками объекта и связанные с ними факторы (параметры склада, технические средства, особенности груза и так далее).

Разработка системы складирования основывается на выборе рациональной системы из всех технически возможных систем для решения поставленной задачи методом количественной и качественной оценки. Этот процесс выбора и оптимизации предполагает

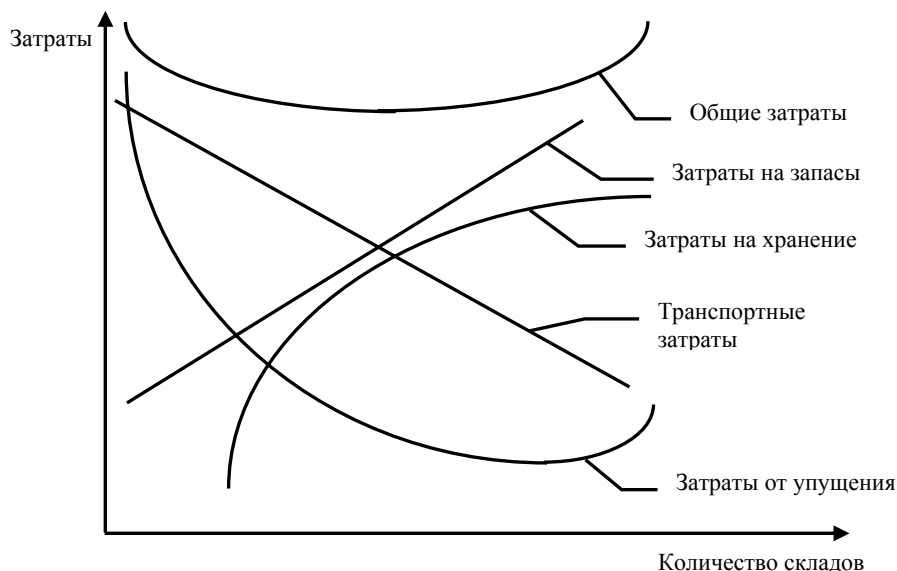


Рис. 7.4 Логистические затраты и их зависимость от количества складов

выявление связанных между собой факторов, систематизированных в несколько основных подсистем.

Выбор рациональной системы складирования должен осуществляться в следующем порядке:

- 1) определяется место склада в логистической цепи и его функции;
- 2) определяется общая направленность технической оснащённости складской системы (механизированная, автоматизированная, автоматическая);
- 3) определяется задача, которой подчинена разработка системы складирования;
- 4) выбираются элементы каждой складской подсистемы;
- 5) создаются комбинации выбранных элементов всех подсистем;
- 6) осуществляется предварительный выбор конкурентоспособных вариантов из всех технически возможных;
- 7) проводится технико-экономическая оценка каждого конкурентоспособного варианта;
- 8) осуществляется альтернативный выбор рационального варианта.

21.3 Транспортная логистика

Транспортная логистика определяется как сфера деятельности, охватывающая три области:

- процесс планирования, организации и осуществления рациональной и недорогой доставки (перевозки) внешнеторговых грузов (товаров) от мест их производства и до мест потребления;
- контроль за всеми транспортными и другими операциями, возникающими в пути следования внешнеторговых грузов с использованием современных информационных технологий;
- предоставление соответствующей информации грузовладельцам (экспедиторам, получателям грузов, другим участникам перевозки).

Противоречивость условий задачи – с одной стороны, своевременное и полное удовлетворение потребностей в перевозках, а с другой – рациональное использование провозных возможностей – порождает соответствующие две группы методов ее решения.

К первой группе можно отнести методы теории управления запасами и методы планирования доставки по заданному графику, уделяющие основное внимание первому условию задачи. Ко второй группе – методы маршрутизации, оптимизирующие по тому или иному критерию использование подвижного состава при заданных ограничениях на объем перевозок, время в наряде и т.д.

Разработанные методы применяются для широкого круга задач оперативного планирования перевозок, но вместе с тем не в полной мере учитывают динамику процессов выпуска-потребления продукции, определяющую колебания сроков отправки и доставки; прямую связь между сроками отправки и доставки и нормативами запасов грузов. Соответственно не учитывается необходимость снижения запасов отправителей и получателей. Тем самым интересы потребителей транспортных услуг ставятся во вторую очередь.

21.4 Логистика производственных процессов

Организации и оперативному управлению материальными потоками принадлежит ведущая роль в оперативном управлении предприятием, в своевременной поставке продукции и особенно в целях повышения эффективности производства, так как в их рамках решаются все вопросы, связанные с использованием производственных ресурсов во времени и в пространстве.

Современная организация и оперативное управление производством (материальными потоками) должны отвечать ряду требований.

1 *Обеспечение ритмичной, согласованной работы всех звеньев производства по единому графику и равномерного выпуска продукции.*

Часто ритмичную работу отождествляют с равномерным выпуском продукции, однако это неправомерно. Ритмичная работа – это, прежде всего, гармонизация всех процессов производства (основных, вспомогательных, обслуживающих и управленческих) и эффективное использование располагаемых ресурсов, т.е. работа в соответствии с принципами и методами логистики.

Представляется, что под ритмичной работой следует понимать оптимальную (целенаправленную, искусную в соответствии с закономерностями движения производственного процесса) организацию во времени и пространстве единичных, частичных и частных процессов в единый непрерывный производственный процесс, обеспечивающий своевременный выпуск каждой конкретной продукции в установленных объемах с минимальными затратами производственных ресурсов.

В настоящее время очень сложно реализовать требование ритмичной, согласованной работы всех производственных подразделений предприятия из-за статического восприятия производственного процесса и статических методов ведения календарно-плановых расчетов хода производства.

2 *Обеспечение максимальной непрерывности процессов производства.*

Непрерывность производственного процесса имеет две противоречивые стороны: непрерывность движения предметов труда и непрерывность загрузки рабочих мест. Вопрос в том, какой непрерывности производственного процесса отдать предпочтение в тех или в иных условиях?

Единичный процесс – процесс изготовления партии деталей одного наименования на производственном участке.

Частичный процесс – процесс изготовления комплекта деталей одного изделия (заказа) на производственном участке.

Частный процесс – процесс изготовления изделия (заказа) одного наименования на всех стадиях производства, во всех производственных подразделениях основного производства.

Исследованиями установлено, что в процессе производства продолжительности всех взаимосвязанных операций выравниваются до некоторого календарного предела. Причем минимальный календарный предел выравнивания близок по величине к максимальной продолжительности операции в рассматриваемой совокупности взаимосвязанных операций. Выравнивание продолжительности операций может происходить либо за счет простоев рабочих мест, либо за счет пролеживания предметов труда, либо за счет того и другого одновременно.

Следует иметь в виду, что час простоя рабочего места (рабочего и оборудования) в условиях непоточного производства наносит убытки во много раз большие, чем убытки производства от часа пролеживания предметов труда одного наименования. Поэтому общий критерий оптимизации – *минимум затрат производственных ресурсов* – в условиях непоточного производства может быть обеспечен за счет организации непрерывной загрузки рабочих мест, тогда как в поточном производстве – выбором варианта с минимальным временем межоперационного пролеживания деталей.

3 *Обеспечение максимальной надежности плановых расчетов и минимальной трудоемкости плановых работ.*

Сегодня на машиностроительных предприятиях, как правило, используются статические методы планирования и управления производством, которые порождают ряд трудноразрешимых проблем, как то:

а) дефицит производственных мощностей. Производство отстает от графика из-за нехватки рабочей силы и оборудования. Это приводит к дополнительным сверхурочным работам, нарушениям сроков поставок готовой продукции, жалобам потребителей, необходимости вести учет неудовлетворенных заявок и другим аналогичным трудностям;

б) субоптимальность календарных планов производства. Из-за отсутствия четких приоритетов заказов, неэффективности действующих правил формирования графиков, а также постоянных изменений текущего состояния работ в цехе многие работы назначаются к выполнению неправильно. В результате имеет место прерывание производственных циклов для выполнения таких работ, у которых неожиданно увеличились приоритеты, возрастает число переналадок оборудования, а работы, шедшие по графику, внезапно начинают отставать;

в) рост временных параметров, большие длительности производственных циклов. Пытаясь скомпенсировать трудности, связанные с проблемами "а" и "б", планирующий персонал практикует выделение дополнительного времени на выполнение отстающих заказов. По этой причине производство в цехе перегружается, сбиваются приоритеты заказов, что в итоге приводит к чрезмерному увеличению продолжительности производственных циклов;

г) неэффективное управление запасами. В то время, когда суммарные запасы сырья, полуфабрикатов и готовой продукции чрезмерно велики, по некоторым необходимым в производстве позициям имеет место дефицит. Высокий уровень суммарных запасов оборачивается большими издержками по их содержанию, а нехватка сырья приводит к отставанию от графиков производства;

д) низкий КПД оборудования. Эта проблема отчасти является следствием плохого календарного планирования (излишне частые переходы с выпуска одного вида продукции на другой, прерывание работ), а также других факторов, которые не могут контролироваться в полной мере (например, движение "узких" и "широких" мест в производстве, поломки оборудования, снижение спроса на выпускаемую продукцию);

е) отклонения от технологии производства. Это, например, замена постоянных технологических маршрутов на специально подбираемые последовательности операций в обход узких мест. В результате растет объем наладочных работ, на станки устанавливается неподходящая оснастка, уменьшается эффективность процесса обработки.

С этими проблемами сталкиваются не только в России, но, например, и в США. В значительной мере они порождены ошибочным представлением о ходе производства как о статичном процессе и свидетельствуют о недостаточной надежности плановых расчетов.

Представление о ходе производства как о статичном процессе базируется на следующих предположениях.

Предполагается, что длительность производственного цикла изготовления детали является величиной конечной, окончательной, а на самом деле она является величиной вероятностной – ошибка в определении сроков составляет 40 %.

Предполагается, что длительность производственного цикла ведущей детали комплекта определяет длительность его производственного цикла комплекта деталей. Тогда как длительность производственного цикла

комплекта деталей как минимум в 1,5 раза больше длительности производственного цикла ведущей детали комплекта, и ошибка возрастает еще в 1,5 раза.

Если первые два предположения приводят только к нарушениям плановых сроков, то следующие повинны в разбалансировке планов, штурмовщине и дефиците деталей на сборке.

Предполагается, что трудоемкость изготовления изделия распределяется равномерно в пределах каждой стадии длительности производственного. На самом деле плотность (интенсивность) работ на протяжении цикла каждой стадии производства меняется в значительных пределах.

Предполагается, что внутри каждой стадии производства структура трудоемкости работ изготовления изделия во времени не меняется. На самом деле она меняется очень сильно. Так, стартовые операции отсутствуют в конце каждой стадии изготовления изделия, а финишные – в начале.

В конечном итоге несовершенство календарно-плановых расчетов хода производства на предприятии приводит к известным порокам: постоянно возникающему дефициту деталей, непредвиденному движению "узких и широких мест", к распределению работ вместо их планирования, штурмовщине и неритмичности в работе, к значительным потерям рабочего времени.

4 Обеспечение достаточной гибкости и маневренности в реализации цели при возникновении различных отклонений от плана.

Анализ условий выполнения первых трех требований, предъявляемых к организации и управлению материальными потоками, показал, что используемые методы несовершенны. Чтобы в условиях несовершенного планирования на уровне цехов и производственных участков обеспечить выполнение производственных планов предприятия, всем линейным руководителям и диспетчерскому персоналу цехов и заводоуправления приходится много заниматься регулированием хода производства и перераспределением работ по различным приоритетам с целью уменьшения потерь производства и рабочего времени.

Это единственное требование к организации и управлению материальными потоками, которое реализуется "любой ценой" и за счет которого выполняются производственные планы и программы.

5 Обеспечение непрерывности планового руководства.

Каждое производственное подразделение получает план (задание по объему, номенклатуре и срокам выполнения заказов), обеспечивается соответствующими ресурсами и нацеливается на достижение запланированных конечных результатов работы. Но несовершенство календарно-плановых расчетов даже в условиях интенсивного использования вычислительной техники не позволяет плановику и мастеру надежно планировать работу участка, определять последовательность и сроки выполнения конкретных работ (операций) на каждом рабочем месте хотя бы на несколько дней вперед, т.е. непрерывность планирования как бы не доходит до рабочих мест.

Поэтому плановик и мастер участка, как правило, распределяют работу, формируют загрузку каждому рабочему на смену, исходя из сиюминутных приоритетов.

Для повышения уровня непрерывности планового руководства необходимо научиться не только разрабатывать месячные планы-графики хода производства на каждом производственном участке, но и уметь удерживать производственный процесс в рамках составленного плана-графика при воздействии на него различных возмущений. Это позволит должным образом организовать своевременную оперативную подготовку производства и предупредительное техническое обслуживание под конкретные производственные задания.

6 Обеспечение соответствия системы оперативного управления производством (ОУП) типу и характеру конкретного производства.

Разработаны типовые системы ОУП. Каждая соответствует типу и характеру производства, но сложность их использования состоит в том, что на предприятии, как правило, функционируют производства разных типов. Даже в отдельных цехах можно выделить продукцию массового, единичного и серийного характера.

С другой стороны, одновременное использование на одном предприятии нескольких типовых систем ОУП невозможно ввиду их несовместимости хотя бы, например, по планово-учетным единицам и методам согласования работы цехов.

Задачу создания единой системы оперативного управления предприятием с различными типами производства можно решить, если за основу взять не тип производства, а форму организации производства, например, маршрутную или поточную.

В условиях рынка ускорение роста эффективности производства обязательно требует повышения научного уровня управления, автоматизации его функций, применения современного математического аппарата, средств вычислительной и организационной техники, создания интегрированных систем управления предприятиями (ИСУП). Организация и управление материальными потоками должна совершенствоваться в рамках подсистемы оперативного управления основным производством (ОУОП).

Тесты для контроля знаний

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ "ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАСЛИ"

- 1 Грузовой транспорт относится к непроизводственной сфере.
 - 1) Да.
 - 2) Нет.
- 2 Цветная металлургия – отрасль легкой промышленности по добыче, обогащению, переработке руд цветных металлов.
 - 1) Да.
 - 2) Нет.
- 3 Пищевая промышленность – совокупность отраслей промышленности по выпуску:
 - 1) продуктов питания, а также мыла и моющих средств, парфюмерно-косметических и табачных изделий;
 - 2) продуктов питания, а также мыла и моющих средств, парфюмерно-косметических и табачных изделий, лекарственных средств;
 - 3) продуктов питания.
- 4 Классификация отраслей осуществляется в соответствии с классификатором отраслей народного хозяйства.
 - 1) Да.
 - 2) Нет.
- 5 В составе промышленности насчитывается:
 - 1) 8 крупных отраслей;
 - 2) более 15 крупных отраслей;
 - 3) 12 крупных отраслей.
- 6 Предприятия по производству алюминия относятся к:
 - 1) черной металлургии;
 - 2) цветной металлургии;
 - 3) химической промышленности.
- 7 Машиностроительный комплекс относится к:
 - 1) целевым межотраслевым комплексам;
 - 2) функциональным межотраслевым комплексам.
- 8 В состав топливно-энергетического комплекса входят предприятия по добыче и переработке всех видов топлива, производству электроэнергии и ее транспортировке.
 - 1) Да.
 - 2) Нет.
- 9 Участок – производственное подразделение, объединяющее ряд цехов, сгруппированных по определенным признакам.
 - 1) Да.
 - 2) Нет.
- 10 В зависимости от особенностей выполняемых работ рабочие места подразделяются на:
 - 1) специализированные и универсальные;
 - 2) универсальные и комплексные;
 - 3) простые и универсальные.
- 11 При технологическом типе производственной структуры не может обеспечиваться высокая загрузка оборудования.
 - 1) Да.
 - 2) Нет.
- 12 При технологическом типе производственной структуры цех специализируется на выполнении однородных технологических операций.
 - 1) Да.

2) Нет.

13 К цехам основного производства относятся цехи, изготавливающие:

1) основную продукцию предприятия;

2) основную продукцию предприятия и запасных частей для заводского оборудования;

3) основную продукцию предприятия и энергоресурсы, необходимые для обеспечения производственного процесса.

14 Реализацию мероприятий по улучшению охраны труда призваны обеспечить подразделения социальной инфраструктуры.

1) Да.

2) Нет.

15 Задача вспомогательных цехов – изготовление продукция из отходов производства.

1) Да.

2) Нет.

16 Тара изготавливается:

1) в подсобных цехах;

2) в побочных цехах.

17 Внешнюю среду функционирования предприятия образуют:

1) общеструктурные, отраслевые и региональные факторы;

2) общеструктурные и отраслевые факторы;

3) отраслевые и региональные факторы.

18 На производственную структуру не оказывают влияние особенности используемого оборудования.

1) Да.

2) Нет.

19 Степень обеспеченности отрасли услугами других отраслей относится к:

1) общеструктурным факторам;

2) отраслевым факторам;

3) региональным факторам.

20 Среди факторов, оказывающих влияние на производственную структуру, называют характер продукции и методы ее изготовления.

1) Да.

2) Нет.

21 Себестоимость продукции единичного производства низка по сравнению с себестоимостью продукции серийного и массового производства.

1) Да.

2) Нет.

22 В условиях единичного производства партии изделий повторяются через определенные промежутки времени.

1) Да.

2) Нет.

23 В зависимости от роли и значения в изготовлении продукции производственные процессы подразделяют на:

1) простые, синтетические, аналитические;

2) основные, вспомогательные, обслуживающие;

3) заготовительные, обрабатывающие, сборочные;

24 По степени технической оснащенности различают агрегативные и дискретные процессы.

1) Да.

2) Нет.

25 Ремонт оборудования относится к вспомогательным процессам.

1) Да.

2) Нет.

26 Примером аналитических процессов служит переработка нефти.

1) Да.

2) Нет.

27 Автоматизированные производственные процессы обеспечивают выполнение всех операций, за исключением операций управления машинами и механизмами, без непосредственного участия работника.

- 1) Да.
- 2) Нет.

28 Такт операции – это число предметов, запускаемых на операцию (или выпускаемых с нее) за единицу времени.

- 1) Да.
- 2) Нет.

29 Принцип специализации относится к специфическим принципам, характерным для конкретного производственного процесса.

- 1) Да.
- 2) Нет.

30 Принцип пропорциональности предполагает:

1) одновременность осуществления отдельных частей производственного процесса, связанного с изготовлением определенного изделия;

2) относительно равную производительность в единицу времени взаимосвязанных подразделений предприятия;

3) разделение труда между отдельными подразделениями предприятия и рабочими местами и их кооперирование в процессе производства.

31 Принцип непрерывности предусматривает максимальное сокращение перерывов между операциям.

- 1) Да.
- 2) Нет.

32 Организация основного производственного процесса будет рациональной в том случае, если обеспечивается действие хотя бы одного из принципов рациональной организации производственного процесса.

- 1) Да.
- 2) Нет.

33 К перерывам, связанным с установленным на предприятии режимом работы, относятся перерывы, связанные с ожиданием освобождения рабочего места.

- 1) Да.
- 2) Нет.

34 При параллельном виде движения длительность производственного цикла сокращается.

- 1) Да.
- 2) Нет.

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

- 1) Да.
- 2) Нет.

36 Применение параллельного вида сочетания операций не требует равенства или кратности продолжительности операций.

- 1) Да.
- 2) Нет.

37 Производственная мощность предприятия или цеха прямо зависит от длительности производственного цикла.

- 1) Да.
- 2) Нет.

38 При расчете плановой длительности производственного цикла учитываются перерывы, вызванные организационно-техническими неполадками.

- 1) Да.
- 2) Нет.

39 При расчете продолжительности производственного цикла не учитываются особенности движения предмета труда по операциям.

- 1) Да.
- 2) Нет.

40 Размер партии оказывает влияние на экономические показатели деятельности предприятия, загрузку оборудования, производительность труда, себестоимость продукции.

- 1) Да.
- 2) Нет.

41 Экономические задачи научной организации труда заключаются в:

- 1) достижении высокого уровня производительности труда;
- 2) обеспечении наиболее благоприятных условий для нормального функционирования рабочей силы, для сохранения здоровья и работоспособности работающих;
- 3) создании условий для всемерного повышения степени содержательности и привлекательности труда.

42 На уровень организации труда не оказывают влияние формы и методы управления производством.

- 1) Да.
- 2) Нет.

43 Коэффициент разделения труда на предприятии:

- 1) не зависит от продолжительности рабочей смены;
- 2) увеличивается при увеличении продолжительности рабочей смены;
- 3) уменьшается при увеличении продолжительности рабочей смены.

44 Коэффициент обслуживания рабочих мест определяется:

- 1) как отношение количества рабочих мест основных рабочих с удовлетворительным обслуживанием к общему количеству рабочих мест основных рабочих;
- 2) как отношение общего количества рабочих мест основных рабочих к общему количеству рабочих мест вспомогательных рабочих;
- 3) как величина, обратная общему количеству рабочих мест основных рабочих.

45 Совершенствование практики мотивации труда подразумевает:

- 1) моральное стимулирование деятельности работников, направленной на достижение целей организации;
- 2) материальное стимулирование деятельности работников, направленной на достижение целей организации;
- 3) все перечисленное верно.

46 Между нормой времени и нормой выработки:

- 1) существует обратная зависимость;
- 2) существует прямая зависимость;
- 3) отсутствует зависимость.

47 Нормы времени, нормы выработки и нормы обслуживания могут устанавливаться только для отдельного работника.

- 1) Да.
- 2) Нет.

48 Групповая фотография рабочего времени – это вид наблюдения, при котором несколькими наблюдателями изучается работа одного работника.

- 1) Да.
- 2) Нет.

49 Коэффициент возможного уплотнения рабочего времени рассчитывается как отношение величины затрат, подлежащих сокращению, и общего времени наблюдения.

- 1) Да.
- 2) Нет.

50 По данным коэффициента уплотнения можно рассчитать возможное повышение производительности труда.

- 1) Да.
- 2) Нет.

51 Технический проект служит основанием для разработки:

- 1) рабочей конструкторской документации;
- 2) эскизного проекта;
- 3) технического предложения.

52 Разработка маршрутной технологии является этапом конструкторской подготовки производства.

- 1) Да.
- 2) Нет.

- 53 Эксплуатационная технологичность конструкции изделия проявляется:
- 1) в сокращении затрат средств и времени на техническое обслуживание и ремонт изделия;
 - 2) в сокращении затрат времени и средств на технологическую подготовку производства;
 - 3) в сокращении затрат времени и средств на конструкторскую подготовку производства;
 - 4) в увеличении затрат времени и средств на технологическую подготовку производства.
- 54 Оценка технологичности конструкции изделия может быть:
- 1) только количественной;
 - 2) только качественной;
 - 3) качественной и количественной.
- 55 Вид изделия не относится к факторам, определяющим требования к технологичности.
- 1) Да.
 - 2) Нет.
- 56 Техническая подготовка производства регламентируется:
- 1) Единой системой конструкторской документации;
 - 2) Единой системой технической подготовки производства;
 - 3) Единой системой технологической документации;
 - 4) всем вышеперечисленным.
- 57 В массовом производстве разработка технологических процессов ограничивается маршрутной технологией.
- 1) Да.
 - 2) Нет.
- 58 Производственная технологичность конструкции проявляется:
- 1) в сокращении затрат средств и времени на конструкторскую и технологическую подготовку производства, а также длительности производственного цикла;
 - 2) в сокращении затрат времени и средств на техническое обслуживание и ремонт изделия;
 - 3) в росте затрат на технологическую подготовку производства.
- 59 Работы по разработке предложений по совершенствованию системы технологической подготовки производства относятся к следующей стадии разработки документации по организации технологической подготовки производства:
- 1) техническое задание;
 - 2) технический проект;
 - 3) рабочий проект.
- 60 Экономическая эффективность рассчитывается на следующей стадии жизненного цикла изделия:
- 1) проектирование;
 - 2) производство;
 - 3) эксплуатация;
 - 4) на всех вышеперечисленных стадиях.
- 61 К подразделениям производственной инфраструктуры относится:
- 1) инструментальное хозяйство;
 - 2) транспортное хозяйство;
 - 3) складское хозяйство;
 - 4) энергетическое хозяйство;
 - 5) ремонтное хозяйство;
 - 6) все вышеперечисленное.
- 62 По характеру использования различают инструмент:
- 1) универсальный и специальный;
 - 2) обрабатывающий и контрольно-измерительный;
 - 3) универсальный и обрабатывающий;
 - 4) специальный и контрольно-измерительный.
- 63 Обратный фонд инструмента включает только складские запасы в центральном экспериментальном складе.
- 1) Да.
 - 2) Нет.
- 64 Модернизация оборудования не является деятельностью, характерной для ремонтного хозяйства.
- 1) Да.
 - 2) Нет.
- 65 Работы по осмотру оборудования, проверке на точность, промывке, смазке осуществляются в рамках:
- 1) технического обслуживания;

- 2) текущего ремонта;
- 3) планового ремонта.

66 Ремонтный цикл – это время между:

- 1) двумя капитальными ремонтами;
- 2) двумя текущими ремонтами;
- 3) моментом ввода в эксплуатацию и первым текущим ремонтом.

67 Функции связующего звена между цехами предприятия, его складами, службами и другими производственными объектами выполняет:

- 1) внешний транспорт;
- 2) межцеховой транспорт;
- 3) внутрицеховой транспорт.

68 Тип производства не влияет на структуру транспортного хозяйства.

- 1) Да.
- 2) Нет.

69 Грузовой поток – количество грузов, транспортируемых в единицу времени между двумя смежными пунктами.

- 1) Да.
- 2) Нет.

70 Суть кольцевой схемы движения транспортных средств – маршрут движения составляется так, чтобы можно было, загрузившись на складе, объехать по очереди цеха и вернуться на склад за новой порцией грузов.

- 1) Да.
- 2) Нет.

71 Материальная подготовка осуществления ремонтных работ сводится к:

- 1) составлению ведомости материалов, комплектующих деталей, инструментов и приспособлений;
- 2) выплате заработной платы рабочим ремонтного цеха;
- 3) проверке необходимости проведения ремонта.

72 Изучение потребительского спроса относится к:

- 1) функциям логистики;
- 2) функциям маркетинга;
- 3) общим функциям логистики и маркетинга.

73 По экспертным оценкам ученых и специалистов, широкое применение методов логистического управления позволит сократить время движения продукции на 25 – 30 %, но при этом невозможно будет повысить уровень транспортного обслуживания.

- 1) Да.
- 2) Нет.

74 Что из перечисленного ниже не относится к звеньям логистической цепи:

- 1) хранение продукции;
- 2) хранение сырья;
- 3) производство;
- 4) исследование рынка.

75 Какие издержки в результате отсутствия необходимого запаса имеют наиболее отрицательное влияние:

- 1) дополнительные затраты на продвижение и отправку товаров того заказа, который нельзя выполнить за счет имеющихся товарно-материальных запасов;
- 2) издержки в связи с обращением постоянного заказчика за данной покупкой в другую фирму;
- 3) издержки в случаях, когда отсутствие запасов оборачивается не только потерей той или иной торговой сделки, но и тем, что заказчик начинает постоянно искать другие источники снабжения.

76 При увеличении количества складов:

- 1) затраты на запасы растут;
- 2) транспортные затраты уменьшаются;
- 3) затраты на хранение растут;
- 4) все перечисленное верно.

77 Одним из недостатков системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами является:

- 1) необходимость ведения постоянного контроля наличия запасов на складе;
- 2) меньший уровень максимального желательного запаса;
- 3) повышение затрат на содержание запасов на складе за счет увеличения площадей под запасы.

78 Главной задачей логистики является:

- 1) увеличение объема производства;
- 2) стимулирование потребительского спроса;
- 3) достижение наибольшей эффективности работы фирмы.

79 Логистика и маркетинг имеют общие функции.

- 1) Да.
- 2) Нет.

80 Транспортная логистика определяется как сфера деятельности, охватывающая:

- 1) процесс планирования, организации и осуществления рациональной и недорогой доставки (перевозки) внешнеторговых грузов (товаров) от мест их производства и до мест потребления;
- 2) контроль за всеми транспортными и другими операциями, возникающими в пути следования внешнеторговых грузов с использованием современных информационных технологий;
- 3) предоставление соответствующей информации грузовладельцам (экспедиторам, получателям внешнеторговых грузов, другим участникам перевозки);
- 4) все вышеперечисленное.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

для сдачи экзамена

**по учебной дисциплине "Организация и технология отрасли" для студентов курса специальности 0601
"Экономика, бухгалтерский учет и контроль",
квалификация – бухгалтер**

1. Сферы экономики. Производственная и непроизводственная сферы.
2. Отрасли экономики. Характеристика важнейших отраслей промышленности.
3. Взаимодействие и взаимосвязь отраслей. Межотраслевые комплексы.
4. Общая структура предприятия. Производственная структура: понятие и значение.
5. Элементы производственной структуры.
6. Технологический тип производственной структуры.
7. Предметный тип производственной структуры.
8. Смешанный (предметно-технологический) тип производственной структуры.
9. Предприятия с полным и неполным циклом производства.
10. Функциональные подразделения предприятия.
11. Факторы, влияющие на производственную структуру.
12. Пути совершенствования производственной структуры.
13. Типы промышленного производства: единичное производство.
14. Типы промышленного производства: серийное производство.
15. Типы промышленного производства: массовое производство.
16. Понятие производственного процесса. Факторы производственного процесса.
17. Классификация производственного процесса.
18. Содержание производственного процесса.
19. Принципы рациональной организации производственного процесса.
20. Понятие производственного цикла. Структура производственного цикла: основные операции, вспомогательные операции, перерывы.
21. Последовательный вид движения предметов труда по операциям.
22. Параллельный вид движения предметов труда по операциям.
23. Параллельно-последовательный вид движения предметов труда по операциям.
24. Факторы, влияющие на продолжительность производственного цикла: технологические, организационные, экономические.
25. Резервы уменьшения длительности производственного цикла. Последствия сокращения длительности производственного цикла.
26. Нормативы организации производства: определение длительности производственного цикла при каждом из трех видов движения предметов труда по операциям.
27. Нормативы организации производства: определение размера партии.
28. Нормативы организации производства: определение величины незавершенного производства.

29. Сущность и экономическое значение концентрации производства.
30. Формы концентрации промышленного производства.
31. Концентрация и оптимальный размер производства.
32. Показатели уровня концентрации производства.
33. Формы специализации промышленного производства.
34. Экономическая эффективность специализации.
35. Специализация и оптимальный размер производства.
36. Сущность кооперирования. Кооперирование по отраслевому и территориальному принципу.
37. Сущность комбинирования производства. Признаки комбинирования производства.
38. Формы комбинирования производства.
39. Определение уровня комбинирования в отрасли.
40. Экономическая эффективность комбинирования в производстве.
41. Особенности развития комбинирования производства в различных отраслях промышленности.
42. Понятие и содержание технической подготовки производства.
43. Конструкторская подготовка производства: понятие и задачи.
44. Этапы конструкторской подготовки производства.
45. Система конструкторской документации.
46. Сущность и задачи технологической подготовки производства.
47. Этапы технологической подготовки производства.
48. Организация технологической подготовки производства.
49. Система документации по организации технической подготовки производства.
50. Обеспечение технологичности конструкции изделия.
51. Планирование технической подготовки производства.
52. Использование сетевых графиков.
53. Экономическая эффективность научно-технической подготовки производства.
54. Понятие и формы научно-технического прогресса.
55. Основные направления научно-технического прогресса.
56. Понятие и роль производственной инфраструктуры, пути ее совершенствования.
57. Тенденции развития производственной инфраструктуры.
58. Организация инструментального хозяйства.
59. Организация ремонтного хозяйства.
60. Организация транспортного хозяйства.
61. Организация складского хозяйства.
62. Понятие и виды логистики. Ее функции.
63. Виды логистики.
64. Логистические методы в управлении запасами.
65. Логистика складирования.
66. Транспортная логистика.
67. Логистика производственных процессов.
68. Научная организация труда: содержание и основные направления.
69. Сущность и организация нормирования труда.
70. Методы изучения затрат рабочего времени.

Список ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Вейс Г., Деринг У. Введение в общую экономику и организацию производства. Красноярск, 1995.
- 2 Зайцев Н. Экономика промышленного предприятия: Учеб. пособ. М.: Инфра-М, 1996.
- 3 Организация и планирование производственного предприятия: Учеб. пособ. СПб.: С-П. Кн-т экономики и финансов, 1996.
- 4 Экономика предприятия / Под ред. В. Я. Горфинкеля. М.: ЮНИТИ, 1996.
- 5 Экономика предприятия / Под ред. Н. А. Сафронова. М.: Юристъ, 1999.
- 6 Экономика предприятия / Под ред. В. Я. Хрипача. Минск: Финансы, учет, аудит, 1997.
- 7 Васильева И. Н. Экономические основы технологического развития. М.: ЮНИТИ, 1995.
- 8 Дворцин М. Д. Основы теорий научно-технического развития производства. М., 1990.

- 9 Дойл Д. Как создать предприятие. Таллин, 1993.
- 10 Сахал Д. Технический прогресс: концепции, модели, оценки. М.: Финансы и статистика, 1985.
- 11 Технология важнейших отраслей промышленности: Учебник / Под ред. А. М. Гинберга, Б. А. Хохлова. М.: Высшая школа, 1990.
- 12 Трапезников В. А. Управление и научно-технический прогресс. М.: Наука, 1991.
- 13 Грузинов В. Экономика предприятия и предпринимательства. М.: Софит, 1994.
- 14 Экономика и статистика фирм / Под ред. С. Ильенковой. М.: Финансы и статистика, 1996.
- 15 Экономика: Учебник / Под ред. А. Булатова. М.: БЕК, 1997.

