

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С. П. КОРОЛЁВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Р. С. ОЗЕРНОВ

МЕНЕДЖМЕНТ ПРОИЗВОДСТВА
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОЕНИЯ

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия*

САМАРА
Издательство СГАУ
2010

УДК 33
ББК СГАУ: У9(2)30я7
О-465

Рецензенты: д-р экон. наук, проф. М. И. Гераськин,
д-р пед. наук, проф. И. Б. Кордонская

Озернов Р. С.

О-465 **Менеджмент производства на предприятиях машиностроения:**
учеб. пособие / *Р.С. Озернов.* – Самара: Изд-во СГАУ, 2010. – 84 с.

ISBN 978-5-7883-0772-5

Предназначено для студентов, обучающихся по специальностям 080502 «Экономика и управление на предприятии», 080507 «Менеджмент организации» и другим специальностям, связанным с планированием и управлением процессами производства на промышленных предприятиях, а также специалистам производственных предприятий.

В пособии рассматриваются основные понятия и термины менеджмента производства, раскрываются вопросы организации основного и вспомогательных производств и обслуживающих хозяйств. Охарактеризованы методики планирования затрат на производство продукции, изложены вопросы организации технического обслуживания производства.

УДК 33
ББК СГАУ: У9(2)30я7

ISBN 978-5-7883-0772-5

© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ПОНЯТИЯ МЕНЕДЖМЕНТА ПРОИЗВОДСТВА	7
§1.1. ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ	7
§1.2. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА, ЕЕ СУЩНОСТЬ И СОСТАВ	8
§1.3. КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	9
§1.4. ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВА.....	11
§1.5. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА, ЕЕ ПОКАЗАТЕЛИ	11
§1.6. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ	14
2. ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	16
§2.1. ЗАДАЧИ И СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ.....	16
§2.2. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ	18
2.2.1. <i>Расчет производственной мощности механических цехов</i>	19
2.2.2. <i>Расчет мощности сборочного цеха</i>	21
§2.3. МЕЖЦЕХОВОЕ ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В СЕРИЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	22
2.3.1. <i>Определение продолжительности производственного цикла в серийном производстве</i>	25
§2.4. ОПЕРАТИВНОЕ МЕЖЦЕХОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В ЕДИНИЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	26
§2.5. МЕЖЦЕХОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В МАССОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	30
2.5.1. <i>Разработка месячной программы цеха</i>	33
2.5.2. <i>Разработка месячного оперативного плана</i>	33
§2.6. ВНУТРИЦЕХОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	34
2.6.1. <i>Внутрицеховое планирование в массовом производстве</i>	34
2.6.2. <i>Внутрицеховое планирование в серийном производстве</i>	34
2.6.3. <i>Внутрицеховое планирование в единичном производстве</i>	37
3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА	38
§3.1. БИЗНЕС-ПЛАН ПРЕДПРИЯТИЯ	38
§3.2. ФОРМИРОВАНИЕ ГОДОВОГО ПЛАНА ПРОИЗВОДСТВА И ЕГО СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ.....	42
§3.3. ПЛАНИРОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ	42
§3.4. ПЛАНИРОВАНИЕ ФОНДА ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ.....	47
§3.5. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА.....	53
§3.6. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ	55
4. ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ	57
§4.1. ПЛАНИРОВАНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ, ПРИБЫЛИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ	57
§4.2. ФИНАНСОВЫЙ ПЛАН ПРЕДПРИЯТИЯ.....	60
§4.3. ОСНОВЫ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ	61
§4.4. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	64

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА	69
§5.1. Планирование материально-технического снабжения	69
§5.2. Служба инструментального хозяйства	71
§5.3. Снабжение производства энергией	72
§5.4. Организация системы технического обслуживания и ремонта оборудования	74
§5.5. Организация внутризаводского транспорта	77
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	80

Введение

Общие принципы управления в живой природе, обществе, технике изучаются кибернетикой. Система знаний об управлении производством формируется на базе различных наук. В политической экономии, в праве, в психологии и во многих других науках имеются разделы, связанные с управлением на производстве. Ряд конкретных научных дисциплин специально изучают определенные функции управления: планирование, вопросы учета и принятие решений, обработку информации и т. д., обобщая практический опыт и разрабатывая более совершенные формы и методы в целях повышения эффективности управленческой деятельности. Все большее значение в связи с этим приобретают количественные методы и модели принятия решений. Современное управление производством уже нельзя представить без компьютеров.

Управление производством на любом уровне – сложный процесс. За пределами фирмы управляющий должен постоянно вести бой за долю рынка, предвидеть требования клиентов, обеспечивать точные сроки поставок, выпускать продукцию все более высокого качества, назначать цены с учетом условий конкуренции и всячески заботиться о поддержании репутации фирмы у потребителей. Внутри фирмы он должен добиваться роста производительности труда путем улучшения планирования, более эффективной организации и автоматизации производственных процессов. Одновременно он должен учитывать требования профсоюзов, сохранять конкурентные позиции на рынке, обеспечивать акционерам дивиденды на таком уровне, чтобы не терять их доверия, и оставлять фирме достаточный объем нераспределенной прибыли для обеспечения ее роста. Важной задачей управления является объединение, интеграция всех сторон и аспектов деятельности организации и участков, их частных целей для достижения общей цели данной системы.

Теория управления применяет научные методы анализа с целью выработки определенных методов и рекомендаций для практики управления. Однако эти методы и рекомендации не рецепты, их нельзя абсолютизировать. Эффективное применение этих методов и рекомендаций зависит от сочетания конкретных обстоятельств, условий. Так, например, японский опыт использования кружков качества не нашел широкого применения в условиях американской промышленности из-за различий социальных отношений на производстве. Поэтому одним из важных условий эффективного управления (то есть достижения целей организации с минимальными затратами) является адекватность (соответствие) применяемых методов управления внешней и внутренней среде функционирования организации. Бесплезно применять в промышленности методы управления, принятые в армии, и наоборот. Точно так же в условиях рыночной экономики не обеспечат запланированных результатов использовавшиеся в СССР директивные методы управления. И

наоборот, применение методов менеджмента и маркетинга в экономике СССР представляло бы лишь академический интерес.

Как и во всякой другой сфере интеллектуальной и практической деятельности людей (военное дело, медицина и т. п.), научность управления и искусство управления дополняют друг друга. Эффективность системы управления обеспечивается умением руководителей овладеть искусством творческого применения научных принципов управления в конкретных ситуациях.

Управление, то есть действия, обеспечивающие достижение поставленных целей, следует отличать от руководящей деятельности, не приводящей к каким-либо результатам. Такая деятельность может быть безопасной только в условиях устойчивой экономики. Под «воздействием» понимается руководящая деятельность, приводящая к изменению организационных структур, условий внешней и внутренней среды организаций, но не обеспечивающая достижение поставленных целей. В большинстве случаев такая деятельность создает опасность для жизнедеятельности организации. Таким образом, руководящие действия, не обеспечивающие достижения поставленной цели, не являются управлением.

Три основные функции менеджмента: управление бизнесом по повышению его эффективности, управление менеджерами и управление работниками и работой – обусловлены комплексной природой бизнеса. Специфика профессии менеджера заключается в том, чтобы выполнять эти три функции одновременно.

В пособии излагаются основные теоретические положения организации, планирования и управления основными видами производства.

Первая глава посвящена рассмотрению вопросов возникновения менеджмента производства и освещению основных его понятий.

Вторая глава включает описание основных составляющих оперативного планирования производства.

Третья глава раскрывает суть технико-экономического планирования.

В четвертой главе излагаются вопросы управления производственной инфраструктурой предприятия.

Пятая глава охватывает вопросы организации технического обслуживания производства.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальностям 080502 «Экономика и управление на предприятии», 080507 «Менеджмент организации», а также может представлять интерес для специалистов и руководителей производственных предприятий.

1. Понятия менеджмента производства

§ 1.1. Предприятие как объект управления

Общее управление – это управленческая деятельность и процессы, связанные с разработкой концепции и стратегии развития организации, постановкой ее целей, планированием, организационной деятельностью, координированием и контролем при необходимости и корректировкой ранее принятых решений.

Предприятие – обособленная специализированная производственно-хозяйственная единица, которая представляет собой сложную динамическую социально-техническую систему, отдельные части которой – техническая база, производственная структура, трудовые, материальные ресурсы – находятся в постоянном развитии и взаимодействии и объединены для достижения целей, решения каких-либо задач на основе определенных правил и процедур.

Организация обладает характеристиками:

- наличием цели, отражающей ее назначение;
- персоналом, обладающим квалификацией, знаниями, умением для достижения поставленной цели;
- разделением труда, осуществляемым в соответствии с профессионально-квалификационными характеристиками работников и организационной структурой предприятия;
- коммуникациями;
- формальными правилами поведения;
- процедурами и контролем, устанавливаемыми для того, чтобы организация функционировала как целостное образование;
- уровнями полномочий, ответственности, устанавливающими масштабы власти для разных должностей в организации.

Производственный менеджмент – деятельность, которая относится к созданию товаров и услуг путем преобразования ресурсов всех видов в готовую продукцию, товары или услуги; это совокупность правил, процессов и действий, обеспечивающих форму и порядок соединения труда и вещественных элементов производства в целях повышения эффективности производства и увеличения прибыли.

Методы производственного менеджмента

Методы управления – это способы и приемы управленческой деятельности, с помощью которых работа участников производства направлена на достижение целей, стоящих перед организацией:

- административные методы;
- экономические методы;
- социальные методы.

Социальные методы сводятся:

- к формированию и развитию благоприятного морально-психологического климата в коллективе;
- к выявлению и развитию индивидуальных способностей каждого работника, позволяющих обеспечить максимум самореализации личности в производственном процессе.

Основные функции производственного менеджмента представлены на рис. 1.1.

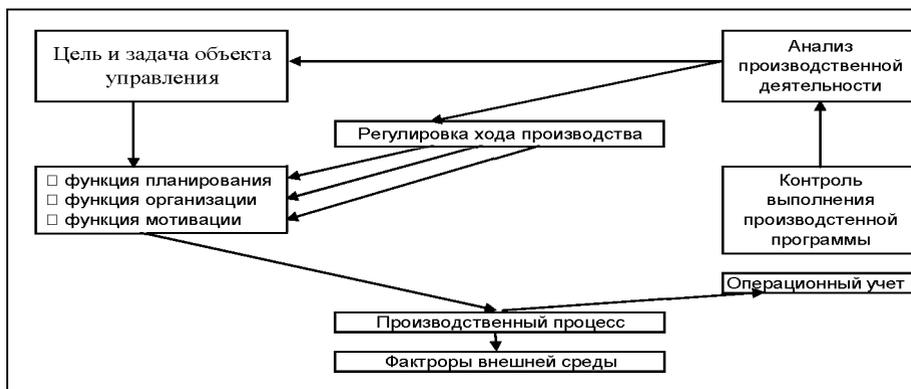


Рис. 1.1. Функции менеджмента производства

§ 1.2. Производственная система, ее сущность и состав

Состав производственной системы:

- технические ресурсы (оборудование, инвентарь, здания, сооружения, материалы);
- технологические ресурсы (гибкость технологических процессов, наличие научных разработок);
- кадровые ресурсы;
- пространственные ресурсы – это характер производственных помещений, территорий предприятия, коммуникации;
- ресурсы организационной структуры системы управления (характер и гибкость управляющей системы, скорость прохождения управляющих воздействий);
- информационные ресурсы;
- финансовые ресурсы.

Каждый из видов ресурсов – совокупность возможностей производственной системы для достижения своих целей.

§ 1.3. Классификация объектов производственного менеджмента на предприятии

Производство является центральным ядром предприятия, деятельность которого основана на рациональном сочетании во времени и пространстве средств, предметов труда и самого труда.

Объектами производственного менеджмента на предприятии являются производственные подразделения (цеха, участки, обслуживающие хозяйства, службы), участвующие в производственном процессе; они составляют производственную структуру предприятия; основной структурной единицей является цех, который состоит из участков, участок – из рабочих мест, рабочее место является первичным базовым звеном производственной структуры предприятия, в котором располагается все необходимое для трудовой деятельности.

Виды процессов в машиностроении:

1. Основное производство проходит в цехах, которые строго специализированы, имеют наиболее высокий уровень механизации и автоматизации, определяют производственную мощность предприятия:

- заготовительная фаза (литейное, кузнечное);
- обрабатывающая фаза (механическая, термическая обработка);
- сборочная фаза (сборка).

2. Вспомогательное производство обеспечивает процесс производства:

- инструментальное хозяйство;
- ремонтно-механическая служба;
- энергетическое хозяйство;
- снабженческо-складские подразделения;
- транспортное хозяйство;
- служба контроля качества.

3. Обслуживающие процессы связаны с размещением, хранением, перемещением сырья, материалов, готовой продукции на предприятии и осуществляются в рамках складского хозяйства или транспортного подразделения; к обслуживающим процессам относят также оказание работникам социальных услуг (питание).

Цеха и участки имеют две формы специализации:

- технологическую – выполняются технологически однородные процессы;
- предметную – изготавливаются детали, узлы, осуществляется сборка.

Таблица 1.1

Характеристики типов производства

Показатели	Единичное	Массовое	Серийное
Количество деталей-операций, закрепленных за рабочим местом	40 и более	мелкосерийное 20-40 среднесерийное 8-20 крупносерийное 3-8	1-5
Постоянство номенклатуры	постоянства нет, многономенклатурность	относительно большая номенклатура	постоянный выпуск продукции узкой номенклатуры
Продукция	уникальная	однородная	стандартная
Структура цехов	сложная	развитая специализация	простая
Оборудование	универсальное	универсальное, специализированное	специализированное
Квалификация рабочих	высокая	средняя	невысокая
Наличие ручного труда	большой объем сборочных и доводочных работ	незначительный	практически отсутствует
Длительность производственного цикла	небольшая	средняя	малая
НЗП	значительная величина	средняя величина	малая величина
Оперативно-производственное планирование и управление	децентрализованное	централизованное	централизованное
Вид движения предметов труда по рабочему месту	последовательный	параллельный, параллельно-последовательный	параллельный
Прерывный производственный процесс	прерывный	прерывный, непрерывный	непрерывный
Планирование	позаказное, планово-учетные единицы для предприятия, для цеха – заказ	сложное, обработка ведется партиями, детали с одного рабочего места на другое передаются передаточными партиями. Планируется партия запуска, передаточная партия, периодичность запуска-выпуска и заделы между рабочими местами	
Контроль качества	индивидуально по заказу, невозможно использовать статистические методы контроля	статистические методы контроля	

§ 1.4. Типы производства

Тип производства – это организационно-техническая характеристика производственного процесса, выделяемая по признакам:

- широта номенклатуры, ее сложность и устойчивость;
- повторяемость выпуска;
- уровень специализации производства;
- ритмичность;
- масштаб выпуска.

Типы производства:

1. **Массовое производство** – характеризуется непрерывностью изготовления в течение длительного времени одинаковых изделий в больших количествах при строгой повторяемости производственного процесса на участках и рабочих местах.

2. **Серийное производство** – характеризуется ограниченной номенклатурой выпуска изделий, изготавливаемых периодически повторяющимися сериями в сравнительно большом объеме.

Серия – выпуск ряда конструктивно одинаковых изделий, пускаемых в производство партиями одновременно или последовательно непрерывно в течение планового периода.

Серийное производство делится на:

- мелкосерийное;
- среднесерийное;
- крупносерийное.

3. **Единичное производство** – изготовление изделий отдельными экземплярами или небольшими неповторяющимися партиями (заказами).

В таблице 1.1 представлены основные характеристики различных типов производства.

§ 1.5. Производственная программа, ее показатели

Производственная программа – это задание по производству и реализации определенного качества продукции установленной номенклатуры и качества.

В зависимости от степени готовности продукции различают:

1. Товарная продукция.

В нее включаются:

- готовая продукция, соответствующая ГОСТам, техническим условиям и принятая ОТК;
- полуфабрикаты собственного изготовления;

- работы по капитальному ремонту производственного оборудования и транспортных средств;
- продукция вспомогательных хозяйств или учебных мастерских, предназначенная для реализации;
- запчасти;
- услуги по капитальному строительству.

Не включаются в товарную продукцию:

- забракованная продукция;
- НИОКР;
- работы по ремонту зданий, сооружений.

2. Незавершенная продукция (незавершенное производство, НЗП) – это продукция, находящаяся в процессе производства, а также продукция, которая находится в стадии проверки или испытания, продукция, еще не оформленная в качестве готовой.

НЗП включает:

- сырье, выданное для обработки на рабочие места;
- продукция в обработке и сборке;
- ДСЕ, находящиеся в межоперационных заделах и оборотных внутри-цеховых кладовых;
- законченные, но не укомплектованные полностью изделия;
- полностью законченные изделия, но еще не принятые ОТК или не оформленные сдаточной документацией.

НЗП выражается в:

- натуральных единицах (шт.);
- стоимостном выражении (руб.);
- трудозатратах (н-ч.).

3. Валовая продукция:

$$P_v = P_m + \Delta HЗП + \Delta Z_{осн},$$

$\Delta Z_{осн}$ – изменение остатков спецоснастки.

4. Реализованная продукция – это продукция, за которую средства от заказчика поступили полностью:

$$Pr = P_m + (O_{скл}^{кон} - O_{скл}^{нач}) + (O_{отгр}^{кон} - O_{отгр}^{нач}),$$

$O_{скл}$ – остатки продукции на складе;

$O_{отгр}$ – отгруженная, но не оплаченная продукция.

5. Нормативно-чистая продукция (НЧП).

Стоимость продукции любого предприятия отражают затраты:

- живого труда – труд работников данного предприятия;
- потребленного труда – труд работников других предприятий, воплощенный в стоимости использованного сырья, материалов, топлива, энергии.

Таким образом, стоимость созданной продукции состоит из 2 частей:

- переменной стоимости;
- вновь созданной стоимости.

НЧП характеризует вновь созданную стоимость.

НЧП включает:

- заработную плату с отчислениями:
 - зарплата основных рабочих, непосредственно изготавливающих продукцию (определяется по калькуляции);
 - зарплата вспомогательных рабочих, ИТР, служащих, обслуживающего персонала (определяется из отчета);
- нормативную прибыль, определяется по уровню рентабельности.

На практике рассчитывается коэффициент:

$$K_3 = \frac{\text{Зараб. плата промыш. произв. перс. (ЗППП)} - 3 / \text{мл. произв. раб.}}{3 / \text{мл. произв. раб.}} = \frac{3 / \text{мл. проч. ППП}}{3 / \text{мл. произв. раб.}}$$

6. Оборот продукции на предприятии.

Результаты работы предприятия зависят от того, насколько эффективно налажены межцеховые связи, т. е. насколько быстро они передаются из цеха в цех.

Для планирования связей между цехами вся продукция делится на 3 части:

- продукция, направляемая в другие цеха для последующей обработки – $P_{ор.ц.}$;
- продукция, сдаваемая заказчику – $P_{зак.}$;
- продукция, которая остается в цехе – $P_{ост.ц.} = \Delta HЗП_{ц.}$.

Продукция валовая в цехе: $P_{вал.ц.} = P_{ор.ц.} + P_{зак.} + \Delta HЗП_{ц.}$.

Различают:

- *валовый оборот* – сумма валовой продукции всех цехов завода, т. е. полный объем производства завода:

$$Q_{вал.} = \sum P_{вал.ц.}$$

- *внутризаводской оборот* – сумма продукции, передаваемой другим цехам. Включает продукцию, которая оборачивается внутри предприятия между его цехами:

$$Q_{вн.з.} = \sum P_{ор.ц.}$$

§ 1.6. Формирование производственной программы

Планирование – это непрерывный процесс установления или уточнения и конкретизации целей развития всей организации, ее структурных подразделений, определение средств их достижения, сроков и последовательности реализации, а также распределения ресурсов.

Различают:

- *стратегический* план (от 2 до 10 лет) – это долговременный план, в котором формируются задачи, цели и общая стратегия их достижения, он определяет деятельность всего предприятия;

- *текущий* план (технико-экономическое планирование) – на 1 год – определяет деятельность как всего предприятия, так и отдельных подразделений; он разрабатывается в виде производственной программы на основе поступивших заказов или результатов маркетинговых исследований; цехи и подразделения формируют собственные производственные программы и задания участка и бригады; зависит от возможностей предприятия;

- *оперативный* план – предназначен для решения конкретных вопросов деятельности предприятия. В краткосрочном периоде до 1 года имеет узкую направленность, а также высокую степень детализации. Он составляется на основе текущего плана, конкретизирует и детализирует плановые задания, распределяет их по месяцам, декадам, дням.

Таблица 1.2

Характеристики уровней управления производственной программой

Уровни управления программой	Перечень программ и заданий
Стратегическое планирование	<ul style="list-style-type: none">• изучение конъюнктуры рынка и сбыта продукции;• формирование перспективного плана выпуска продукции.
Технико-экономическое планирование	<ul style="list-style-type: none">• формирование производственной программы выпуска изделий;• распределение программы выпуска изделий по плановым периодам года для сборочных цехов;• расчеты календарно-плановых нормативов ДСЕ на производстве;• формирование номенклатурно-календарных планов выпуска ДСЕ для обрабатывающих и заготовительных цехов;• формирование производственной программы в цехах на квартал (месяц) и их распределение по участкам и бригадам.
Оперативное планирование	<ul style="list-style-type: none">• формирование оперативно-календарных планов (графиков запуска-выпуска ДСЕ) на короткие плановые периоды;• формирование сменно-суточных заданий.

Основная цель организации и ее подразделений реализуется в результате выполнения производственной программы, в которой определяется перечень изделий, их количество, сроки и стоимость изготовления.

Формирование плана производства

После определения производственной программы выпуска эту программу необходимо распределить по конкретным исполнителям (цехам, участкам, бригадам, рабочим местам); принятая программа конкретизируется по отдельным деталям и ДСЕ и доводится до каждого из основных производственных подразделений предприятия.

Для сборочных цехов производственная программа разрабатывается по плановым периодам года в разрезе изделий.

Для обрабатывающих цехов – в виде номенклатурно-календарных планов выпуска ДСЕ.

Распределение производственной программы по цехам осуществляется по кварталам и месяцам. Цеха на основании номенклатурно-календарных планов формируют на каждый месяц производственную программу по запуску/выпуску закрепленных за ними ДСЕ с учетом дополнительных предложений со стороны производственно-диспетчерского отдела и распределяют по участникам.

2. Оперативное планирование

§ 2.1. Задачи и содержание оперативного управления производством (ОУП)

Основное содержание ОУП: конкретизация плана выпуска продукции во времени и в пространстве в непрерывном контроле и регулировании его выполнения.

В системе оперативного управления выделяют:



Взаимосвязь ОУП с прочими элементами производственной системы предприятия представлена на рис. 2.1.

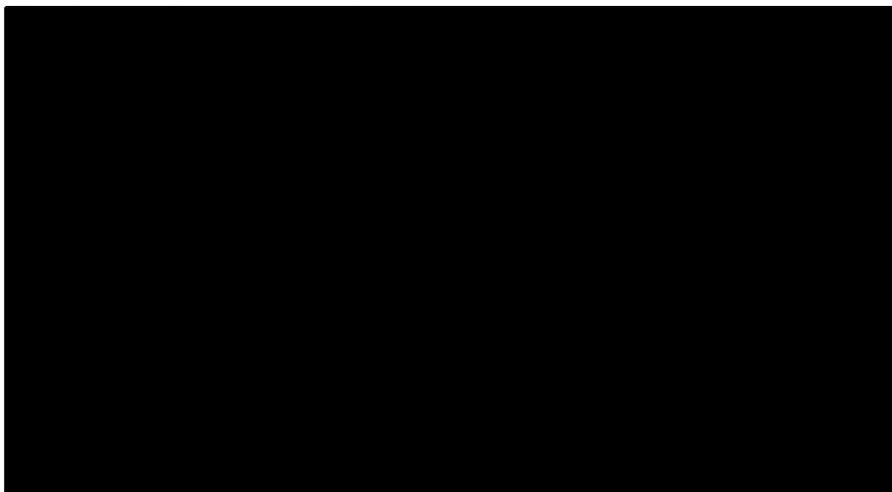


Рис. 2.1. Место оперативного управления производством в системе управления предприятием

Основные этапы ОУП:

1. Разработка годовой программы выпуска изделий, распределение по плановым периодам.
2. Разработка календарно-плановых нормативов и составление календарных графиков движения.

3. Разработка номенклатурно-календарных планов выпуска узлов и деталей в квартальном и месячных разрезах по основным цехам завода, объемно-календарные расчеты.

4. Разработка месячных оперативно-подетальных программ для цехов и участков.

5. Проведение проверочных расчетов загрузки оборудования и площадей.

6. Составление оперативно-календарных планов, графиков изготовления изделий, узлов и деталей в разрезе месяца, недели, суток.

7. Организация сменно-суточного планирования.

8. Организация оперативного учета кода производства.

9. Контроль и регулирование кода производства.

Основные элементы системы ОУП:

1. Система планирования (подетальная, комплексная – по комплектам деталей и узлов, позаказная).

2. Планово-учетная единица (деталь, комплект, заказ).

3. Планово-учетные периоды.

4. Календарно-плановые нормативы:

- размеры партий и периодичность их запуска;
- продолжительность производственного цикла;
- размеры заделов.

5. Состав и методика расчета календарно-плановых нормативов.

6. Порядок установления производственных заданий.

Различают межцеховое и внутрицеховое планирование.

1. **Межцеховое оперативно-производственное планирование** – направлено на обеспечение слаженной и равномерной работы основных цехов, оно выполняется составление месячных заданий и календарных планов производства для цехов и предприятия в целом.

Исходной базой межцехового планирования является:

- годовая и квартальная программа;
- сводный календарный план выпуска продукции и портфель заказов предприятия;
- календарно-плановые нормативы;
- нормы трудоемкости;
- нормы материалоемкости;
- результаты расчета загрузки и производительности оборудования и производственных мощностей;
- результаты технико-экономического анализа работы цехов за предшествующий период времени;
- нормы материальной обеспеченности производства (нормы технологических внутрицеховых и межцеховых заделов, нормы запасов сырья, полуфабрикатов).

Таблица 2.1

Состав основных календарно-плановых нормативов по типам производства

Массовое	Серийное	Единичное
Такт поточной линии	Нормативный размер партии изделий	Длительность производственного цикла сборочного процесса
График режима поточной линии	Нормативный размер партии деталей и периодичность запуска	Опережение подачи деталей на сборку
Заделья внутрилинейные и межлинейные	Длительность производственного цикла обработки партии деталей	Длительность производственного цикла обработки партии деталей и изготовление заготовок
	Календарный план-график работы производственных участков	Длительность производственного цикла изготовления изделий, сводный график запуска-выпуска изделий
	Заделья цеховые и складские	Объемно-календарные расчеты и корректировка сводного графика

2. Внутрицеховое оперативно-производственное планирование – предназначено для обеспечения слаженной и равномерной работы участков и рабочих мест цеха.

Сюда относится:

- уточнение месячной программы цеха;
- распределение работ по отделениям и участкам;
- составление и выдача участкам календарно-месячных плановых графиков и заданий по каждому рабочему месту;
- оперативный учет и диспетчирование выполнения плана.

Диспетчирование – централизованное посменное оперативное руководство выполнения производственных заданий, разработка мероприятий, устраняющих причины, нарушающие ход производственного процесса.

Контролируется подготовка и осуществление производственного процесса, наличие запасов, выполнение плана по номенклатуре, соблюдение режимов работы оборудования и параметров технологического процесса.

§ 2.2. Производственная мощность

Производственная мощность – наибольший возможный годовой выпуск продукции в номенклатуре и ассортименте, установленном в планах производства, при полном использовании оборудования и площадей с при-

менением производственной технологии и рациональных методов организации труда.

В течение периода производственная мощность предприятия меняется:

$$M_{\text{конец}} = M_{\text{нач}} + M_{\text{введенная}} - M_{\text{выбывшая}}$$

$$M_{\text{среднегодовая}} = M_{\text{нач}} + \frac{\sum M_{\text{введ.}} \cdot \text{Число мес. введ.}}{12} - \frac{\sum M_{\text{выб.}} \cdot \text{Число мес. выб.}}{12}$$

Число мес. введ. – количество месяцев, в течение которых эти мощности работали.

Число мес. выб. – время, в течение которого эти мощности не работали.

Наиболее точно производственная мощность определяется в натуральных единицах, с этой целью номенклатурный выпуск изделий приводится к одному или нескольким видам однородной продукции.

Производственная мощность предприятия устанавливается по производственной мощности ведущих цехов, в которых сосредоточена наибольшая часть основного оборудования и максимальный удельный вес затрат живого труда.

Производственная мощность цеха определяется по производственной мощности ведущих участков, а производственная мощность участков определяется по ведущим группам оборудования.

Для оценки соответствия пропускной способности ведущих цехов и остальных звеньев предприятия рассчитывают коэффициент сопряженности мощностей:

$$K_{\text{соп.р.ж.}} = \frac{M_1}{M_2 \cdot P_{\text{уд.}}}$$

M_1, M_2 – мощности цехов, между которыми определяется коэффициент сопряженности; $P_{\text{уд.}}$ – удельный расход продукции 1 цеха для производства продукции второго.

Если $K_{\text{соп.р.ж.}} < 1$, то имеется так называемое «узкое место».

2.2.1. Расчет производственной мощности механических цехов

Поточно-массовое производство:

$$ПМ = \frac{K_{\text{об.}} \cdot \Phi_{\text{действит.}}}{t_{\text{шт.}}}$$

$K_{\text{об.}}$ – число единиц оборудования;

$\Phi_{действит.}$ – действительный годовой фонд времени работы единицы оборудования;

$K_{в.н.}$ – коэффициент выполнения норм.

$$\Phi_{действит.} = \left[(D_{к.} - D_{не.}) q - D' \cdot q' \right] S \cdot \left(1 - \frac{\epsilon_n + \epsilon_p}{100} \right),$$

$D_{к.}$ – количество календарных дней в планируемом периоде;

$D_{не.}$ – количество праздничных/выходных дней в планируемом периоде;

q – продолжительность смены, ч.;

$D' \cdot q'$ – сокращение смен перед праздниками;

S – число смен в сутках;

$\epsilon_n + \epsilon_p$ – время на ремонт и наладку оборудования, в % к годовому фонду.

В случае серийного производства за каждым рабочим местом закрепляется значительное число операций; расчеты ведутся на основе типовых представлений по условным комплектам:

$$ПМ = \frac{K_{об.} \cdot \Phi_{действит.} \cdot K_{в.н.}}{t_{шт.}},$$

$t_{шт.}$ – время на обработку комплекта.

Для мелкосерийного и единичного производства расчет ведется в следующей последовательности:

1) определяется трудоемкость изделий по видам механической обработки по всем изделиям:

$$T_p = \sum T_{изд};$$

2) полученная трудоемкость корректируется на коэффициент выполнения норм:

$$T_{np} = \frac{T_p}{K_{вн}};$$

3) эффективный фонд времени работы оборудования делится на приведенную трудоемкость, и определяется коэффициент производственной мощности:

$$K_{нм} = \frac{\Phi_{эф}}{T_{np}},$$

где $\Phi_{эф}$ – фонд времени работы оборудования.

Если $K_{нм} < 1$, то оборудование перегружено.

Если $K_{нм} > 1$, то оборудование недогружено;

4) составляются мероприятия по «расшивке» рабочих мест;

5) мощность в физических единицах по всем изделиям определяется путем умножения количества изделий по этой программе на коэффициент производственной мощности.

Таблица 2.2

Определение производственной мощности

Оборудование	Коль-во	Годовой фонд времени работы оборудования		Трудоемкость программы			Коэффициент производственной мощности		Увеличение программы	Свободные мощности
		на единицу	на группу	в н-ч	$k_{вн}$	с учетом $k_{вн}$	расчетный	принимаемый		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
токарный	20	4060	81200	84700	1,21	70000	1,16	1,08	75600	5600
фрезерный	16	4060	64960	69770	1,16	60150	1,08	1,08	64962	-2
сверильный	5	4060	20300	20300	1,32	15380	1,32	1,08	16610	3690
шлифовальный	6	4060	24360	2766	1,08	25375	0,96	1,08	27405	-3045

2.2.2. Расчет мощности сборочного цеха

При расчете мощности сборочных цехов необходимо:

1) Определить пропускную способность по площади.

2) Определить количество м²·ч, которыми располагает сборочное пространство:

$$\Phi_{\text{площадь}} = A \cdot \Phi_{\text{реж.}},$$

где A – имеющаяся площадь,

$\Phi_{\text{реж.}}$ – время режимное (максимальное время работы цеха).

3) Определить величину м²·ч, которые необходимы для сборки одного изделия:

$$T_{\text{м}^2} = S_{\text{изд.}} \cdot T_{\text{ц.}}$$

где $S_{изд.}$ – площадь, занимаемая сборкой одного изделия,

$T_{ц.}$ – длительность цикла или время сборки одного изделия.

4) Производственная мощность по производственной площади равна:

$$M = \frac{\Phi_{плоч.}}{T_{м^2}}$$

§ 2.3. Межцеховое оперативное планирование в серийном производстве

Серийное производство характеризуется выпуском ограниченной номенклатуры изделий и достаточно стабильным процессом производства.

Различают *мелкосерийное* производство, *серийное* и *крупносерийное* производство; они сильно различаются, и для каждого существует своя система планирования.

Серийное производство – число ДСЕ превышает число рабочих мест, т.е. на одном рабочем месте может выполняться несколько операций – это вызывает необходимость изготовления ДСЕ на рабочих местах партиями в порядке очередности.

Расчет календарно-плановых нормативов включает:

- определение размера партии выпуска изделия;
- определение нормативной партии запуска;
- периодичность запуска в обработку;
- определение продолжительности производственного цикла;
- расчет календарно-плановых опережений;
- построение календарных планов-графиков работ участков на основании очередности и сроков прохождения обработки по операциям технологического процесса;
- расчет заделов.

Партия выпуска – определяется заявками, зависит от потребности рынка.

Нормативная партия изделий – количество единовременно запускаемых на обработку или сборку изделий.

При небольшой трудоемкости выпуска изделий размер партии устанавливается равным годовому заданию. При значительной трудоемкости задания делят на несколько партий, при этом возникает задача целесообразного размера партии, также необходимо учесть сочетание задания по разным изделиям и обеспеченность равномерной загрузки оборудования. Все затраты по изготовлению партии ДСЕ можно разбить на 2 категории:

1) увеличение партии запуска способствует лучшему использованию оборудования и повышению производительности труда, упрощает планиро-

вание и регулирование производства за счет сокращения номенклатуры одновременно обрабатываемых деталей, а также сокращает затраты на переналадку оборудования и оформление документации;

2) при увеличении партии возрастает длительность цикла обработки, т. е. увеличивается объем незавершенного производства, в связи с этим увеличиваются оборотные активы, в результате чего ухудшается деловая активность (коэффициент оборачиваемости).

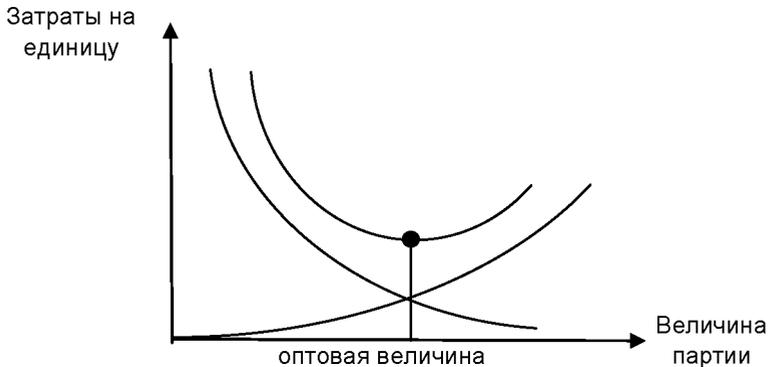


Рис. 2.2. Зависимость затрат от размера партии

Партия деталей – количество одновременно запускаемых в обработку деталей с однократными затратами времени на подготовительно-заключительные операции ($t_{подгот.-заключ.}$).

Определение нормативного размера партии деталей необходимо для:

- регламентации периодичности переналадок оборудования;
- расчета нормативной длительности производственных циклов и календарных опережений в работе последовательных производственных подразделений;
- построения календарных планов, определяющих сроки запуска деталей в обработку, их выпуска и комплектации для обеспечения сборки;
- определения нормативного уровня НЗП и величины переходящих заделов.

Величина партии определяется для всех наименований деталей во всех цехах по ходу технологического процесса, в результате по одной и той же ДСЕ во всех цехах имеются различные партии запуска – это явление называется «пестротой»; его следствием является образование больших оборотных заделов, что увеличивает размер незавершенного производства и сопровождается огромным количеством расчетов. В связи с этим в заводских условиях наиболее распространен метод определения размера партии путем подбора:

1. Сначала определяется минимально допустимый размер партии, затем этот размер корректируют, руководствуясь конкретными производственными условиями.

Минимальный размер партии рассчитывается по ведущей детали-операции; он определяется двумя способами в зависимости от характера используемого оборудования:

а) если оборудование требует значительных затрат времени на переналадку, то исходят из того, что время, затрачиваемое на переналадку (подготовительно-заключительное), не должно превышать затрат времени на обработку всей партии:

$$t_{\text{подгот.-заключ.}} = \alpha_{\text{об.}} \cdot n \cdot t_{\text{шт.}}$$

где $\alpha_{\text{об.}}$ – процент допустимых потерь на переналадку оборудования, который зависит от числа операций, закрепленных за рабочим местом, исходя из стоимости одной детали,

n – число деталей,

$t_{\text{шт.}}$ – штучное время (на одну деталь).

$$n_{\text{min}} = \frac{t_{\text{подгот.-заключ.}}}{\alpha_{\text{об.}} \cdot t_{\text{шт.}}};$$

б) если оборудование не требует значительных затрат времени на наладку, то отправным критерием при установлении размера партии служит непрерывность выполнения каждой операции, по крайней мере, в течение смены:

$$n_{\text{min}} = \frac{t_{\text{р. смены}}}{t_{\text{шт.}}} \text{ (шт.)}.$$

Последующая корректировка размера партии должна привести ее величину в соответствие с месячным заданием.

2. Периодичность запуска деталей в обработку (в сутках) $R_{\text{сут}}$ определяется как отношение принятого минимального размера партии к среднесуточной потребности:

$$R = \frac{n_{\text{min}}}{N_{\text{сут}}}.$$

Полученную периодичность запуска при изготовлении разных деталей нужно свести к двум-трем вариантам. После корректировки размер партии должен отвечать требованиям:

1) должен быть больше или меньше месячного выпуска деталей в целое число раз, что способствует обеспечению ритмичности производства.

Обычно размер партии равен 1/10, 1/8, 1/6, 1/4, 1/3, 1/2, 1, 2, 3 (унифицированный ряж) месячным заданиям. Что соответствует выпуску 10, 8, 6, 4, 3, 2, 1 партии в месяц и одной партии в 2-3 месяца;

2) размер партии должен быть таким, чтобы производственные и складские площади были достаточны для хранения деталей на рабочих местах и в кладовых;

3) размер партии должен быть кратным или равным размерам партии в смежных подразделениях, что сокращает размеры незавершенного производства.

2.3.1. Определение продолжительности производственного цикла в серийном производстве

Продолжительность цикла определяется как длительно действующий расчетный норматив для оперативного планирования для каждой ДСЕ или по конкретному наименованию детали, комплектующего или соответствующего изделия.

$$T_{ц} = T_{Т} + T_{М.О.},$$

где $T_{Т}$ – длительность технологических операций, которая рассчитывается в соответствии с видом движения (последовательным, параллельным, параллельно-последовательным) партии в процессе производства;

$T_{М.О.}$ – длительность межоперационного времени

$$T_{М.О.} = T_{К} + T_{мп} + T_{xp};$$

$T_{К}$ – длительность контрольных операций;

$T_{мп}$ – длительность транспортных операций;

T_{xp} – длительность межоперационного хранения партии.

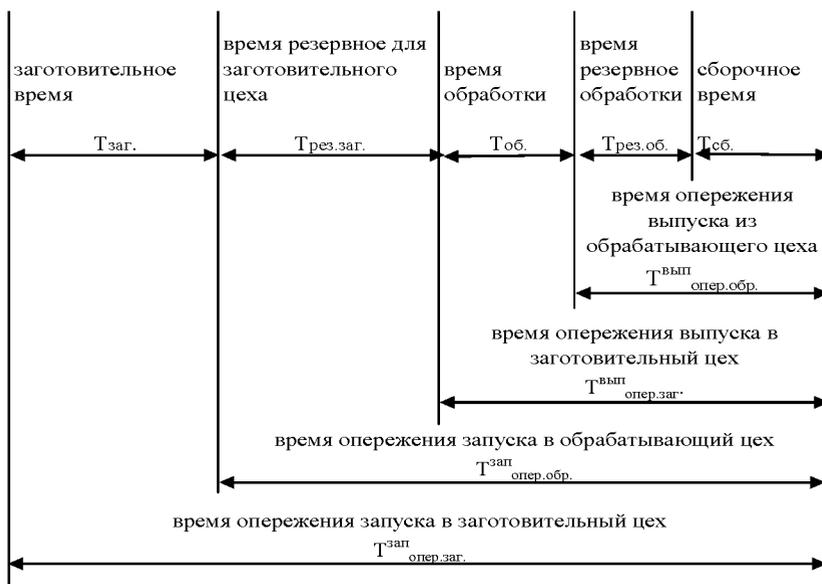


Рис. 2.3. Структура производственного цикла обработки детали

На основе длительности производственного цикла по подразделениям устанавливаются календарно-плановые опережения.

Опережение – время от момента запуска или выпуска детали цехом-изготовителем до момента сдачи предприятием готового изделия, в состав которого входит данная деталь.

§ 2.4. Оперативное межцеховое планирование в единичном производстве

Единичное производство характеризуется тем, что изделия изготавливаются небольшими партиями или отдельными единицами. Повторяемость выпуска или отсутствует, или нерегулярна. Главная задача оперативного управления – своевременное выполнение разнообразных заказов строго по плану. Порядок прохождения заказа заключается в следующем: на каждый заказ выписывается запросный лист, по которому заносятся данные о проработке заказа службами завода. Отделы опираются на аналоги и укрупненно определяют трудоемкость изделия и длительность цикла.

Календарно-плановые расчеты охватывают весь процесс изготовления изделия, расчеты производятся в порядке обратного хода технологического процесса, начиная от сборки изделия до запуска материалов в обработку. Календарно-плановые расчеты включают:

- расчет длительности цикла изготовления изделия и построения циклового графика;
- определение календарных опережений в работе цехов;
- составление сводного графика выполнения заказов;
- проверочные работы загрузки цехов.

Расчет длительности изготовления изделия

Этот расчет является основным, длительность цикла определяется на основе циклограммы, которая определяет порядок комплектования сборки и продолжительность цикла по стадиям производства, а также очередность подачи ДСЕ на сборку.



Цикл по комплексу сборочных процессов устанавливается на единичные изделия. Цикл по заготовительному процессу, установленный на всю партию деталей, обеспечивает сборку нескольких изделий.

Общий цикл сборки формирует следующие процессы:

- 1) обработка ведущего узла;
- 2) предварительная сборка изделия;
- 3) предварительные испытания изделия;
- 4) окончательная сборка;
- 5) испытание;
- 6) сдача и упаковка.

Методы расчета длительности цикла

В первую очередь нужно установить взаимосвязь между производственными цехами, участвующими в изготовлении изделия. Для этой цели на предприятии составляется т.н. «шахматная» таблица.

Таблица 2.3

«Шахматная» таблица предприятия

	№ цехового подразделения							Трудоемкость, чел/час
	1	2	...	8	9	...	15	
Цехи-поставщики								
Испытание и сдача								
Окончательная сборка	10 000							10 000
...								
Механический цех		6000						6000
...								
Литейное производство				5000	2000			7000
ИТОГО	Σ	Σ		Σ	Σ		Σ	Σ

По данным трудоемкости рассчитывается длительность цикла.

1. Сборочных процессов:

$$T_{ц.сб.} = \frac{T_c \cdot K_{р.м.}}{S \cdot q \cdot P_{ед} \cdot K_{в.п.}},$$

где T_c – трудоемкость сборки;

$K_{р.м.}$ – коэффициент, учитывающий наличие резервных мест;

S – число смен;

q – длительность смены;

$P_{ед}$ – число рабочих мест;

$K_{в.п.}$ – коэффициент, учитывающий внутрисменные потери (0,15-0,9).

2. Длительность цикла заготовительных и обрабатывающих цехов определяется по ведущим ДСЕ, рассчитывается с учетом вида движения.

Межоперационное время – ½, 1, 2 смены.

Длительность цикла изготовления определяется с учетом массы и типа производства.

Располагая данными о продолжительности цикла, составляют цикловой график выполнения заказа с учетом межцеховых перерывов, которые равны 3-5 дням.

По цикловым графикам на отдельные заказы определяются опережения по этапам производственного процесса.

Располагая цикловыми графиками по отдельным заказам, переходят к построению сводного графика запуска-выпуска всех изделий согласно плану. Сводный график обеспечивает увязку всех подразделений в работе по изготовлению изделий с объемными расчетами их загрузки.

Таблица 2.4

Сводный график запуска-выпуска деталей в обработку

№ изделия	Шифр изделия	Срок сдачи	Тц, месяц		кол-во изд	I квартал			II квартал		
			мех.обр.	сбор.		1	2	3	4	5	6
1	А	15.04.	0,5	1	1						
2	Б	15.04.	1	1,5	1						
3	В	30.04.	0,5	1	1						
4	Г	30.04.	1	1,5	1						
5	Д	15.05.	1	1,5	1						

Такой график строится для большого количества обрабатывающих цехов и нескольких сборочных цехов, что дает возможность рассчитать опережения запуска (выпуска).

При составлении сводного графика должны выполняться расчеты загрузки оборудования и производственных площадей по выполнению различных заказов, приходящихся на один и тот же календарный период, то есть объем-

но-календарные расчеты, которые следует начинать со сборочных цехов, где решающее значение имеет использование производственных площадей.

Пропускная способность сборочного цеха определяется по формуле:

$$Q_{сб} = \frac{\sum_{i=1}^n n \cdot T_{ц} \cdot S_i}{S_{ц} \cdot T_{эф}}$$

где i – число наименований изделия;

n – число единиц изделия каждого наименования;

$T_{ц}$ – длительность цикла сборки единицы изделия;

S_i – площадь, необходимая для сборки единицы изделия;

$S_{ц}$ – площадь цеха;

$T_{эф}$ – время работы цеха.

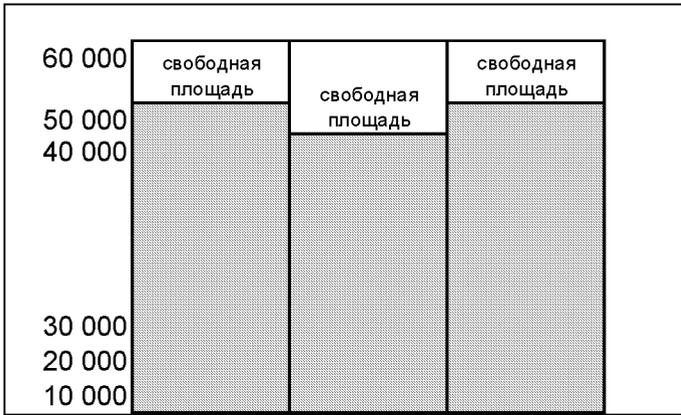


Рис. 2.4. График загрузки площадей

Далее проводят расчеты загрузки оборудования механических цехов с учетом последовательности выполнения работ и сроков их сдачи по сводному графику.

Для этого подсчитывается средняя плотность работ на протяжении производственного цикла изготовления ДСЕ по отдельным видам работ.

Группа оборудования	№ заказа	Апрель		Май	
		I половина	II половина	I половина	II половина
токарные станки	1536	436	436		
	1537	← 0 171	171 343 171		
	1538	1810	1810		
	1539	-	-		
ИТОГО		2246	2246		
Действительный фонд времени		2417	2418		
Коэффициент загрузки		0,91	0,97		
		0,91	1,1		

Полученное значение «1,1» говорит о том, что во второй половине апреля токарные станки будут являться «узким местом», поэтому часть работ по заказу 1537 переносим на первую половину апреля.

Разработка цеховых программ

Для единичного производства характерно применение двух систем оперативного планирования:

- позаказная;
- комплектно-узловая.

Целесообразность применения той или иной системы определяется длительностью производственного цикла изготовления изделия.

При длительности цикла менее одного месяца применяется показная система, когда согласование работы отдельных звеньев предприятия осуществляется по цикловому графику.

При длительности цикла более одного месяца используется комплектно-узловая система. В этом случае ДСЕ в сборочный цех подаются очередями в виде условных комплектов применительно к отдельным этапам выполнения сборочных работ.

Здесь планово-учетной единицей является не заказ, а узловые комплекты деталей, которые имеют дифференцированные сроки поставки с учетом опережений. При этом обрабатывающие цехи все детали для данного этапа сборки подают к одному сроку – начало этого этапа с учетом опережений.

§ 2.5. Межцеховое планирование в массовом производстве

Массовое производство характеризуется большими объемами выпускаемой продукции при ограниченной номенклатуре.

Планирование ведется по каждой ДСЕ. Нормативно-календарные расчеты включают:

- установление такта поточной линии;
- установление регламента ее работы;
- установление нормы НЗП в виде внутрилинейных и межлинейных заделов;
- установление длительности производственного цикла.

Внутрилинейные заделы хранятся на поточной линии и подразделяются на:

- технологические – те, которые непосредственно обрабатываются;
- транспортные;
- оборотные – связаны с тем, что производительность станков на смежных рабочих местах различная;
- страховые.

Исходным моментом расчета нормативов являются:

- маршруты движения деталей (карты технологического планирования);
- затраты времени на изготовление ДСЕ по цехам и операциям;
- объем выпуска по каждой ДСЕ;
- состояние оборудования и сроки его ремонта.

Расчет технологического задела

1. Расчет такта:

Такт – расчетное время, показывающее, через сколько времени с поточной линии выходит одна деталь. Как правило, оценивается в минутах:

$$r = \frac{\Phi_{действ}^{год} \cdot 60}{N},$$

где $\Phi_{действ}^{год}$ – действительный годовой фонд времени работы линии, ч.,

N – годовая программа выпуска, шт.

2. Расчет числа рабочих мест:

$$n_{расч} = \frac{t_{шт-кал}}{r}.$$

3. Период обслуживания зависит от веса детали, это может быть час, ½ смены, 1 смена, 2 смены ($T_{обсл}$).

4. Величина выработки за период обслуживания:

$$N = \frac{T_{\text{обсл}}}{r}.$$

5. Определяется загрузка рабочих мест:

$$K_{\text{загр}} = \frac{n_{\text{расч}}}{n_{\text{пр}}},$$

где $n_{\text{расч}}$ – расчетное число рабочих мест;

$n_{\text{пр}}$ – принятое количество рабочих мест.

Если $K_{\text{загр}}$ – целое число, то выполняется условие синхронизации, линия непрерывна, оборотных заделов нет.

Если $K_{\text{загр}}$ – нецелое число, то условие синхронизации не выполняется, линия прерывна и между смежными рабочими местами образуются оборотные заделы.

Транспортный задел

- линия непрерывна

$$Z_{\text{мп}} = \frac{L}{l},$$

где L – длина конвейера, м;

l – шаг конвейера, м;

- конвейер периодического поступления деталей

$$Z_{\text{мп}} = \frac{R_{\text{мп}}}{l},$$

где $R_{\text{мп}}$ – периодичность транспортных рейсов между линиями.

Складской задел

Образуется при передаче ДСЕ с одной поточной линии на другую.

$$Z_{\text{ск}} = N_{\text{см}} (S_{\text{б}} \cdot S_{\text{м}}),$$

где $S_{\text{б}}$ – сменность работы линии с большим числом смен;

$S_{\text{м}}$ – сменность работы линии с меньшим числом смен;

$N_{\text{см}}$ – сменная программа поточной линии.

Страховой задел

$$Z_{\text{стр}} = \frac{t_{\text{рез}}}{r},$$

где $t_{\text{рез}}$ – резервное время;

r – такт работы линии.

Для расчета задела между обрабатывающим и сборочным цехами резервное время принимается от 1 до 4 смен, между поточными линиями – ½ смены, между заготовительным и сборочным цехами – 2-10 смен.

Общая величина межлинейного задела (между поточными линиями).

$$Z_{\text{пл}} = Z_{\text{тр}} + Z_{\text{скл}} + Z_{\text{стр}}.$$

2.5.1. Разработка месячной программы цеха

Рассчитывается по каждому наименованию ДСЕ. План подразделяется по кварталам и месяцам и включает следующие этапы:

- устанавливается характер распределения выпускаемых изделий:
 - равномерный;
 - неравномерный;
- по результатам распределения устанавливаются темпы выпуска изделий;
- запасные части распределения по кварталам, пропорционально количеству рабочих дней;
 - после распределения проводятся проверочные расчеты загрузки оборудования, а также определяется стоимость выпуска;
 - по результатам расчета проект плана корректируется.

2.5.2. Разработка месячного оперативного плана

Вначале рассчитывается месячное задание по каждой детали на основе квартального задания с учетом итогов выполнения плана за прошедший месяц, а также изменению заделов. Месячная программа рассчитывается цепным методом в порядке, обратном ходу технологического процесса, по каждой поточной линии, по запуску и выпуску.

Стадия производства	План выпуска	План запуска
Сборка	$N_B^c = 500$	$N_B^c = N_{\text{вып}}^c + \Delta Z^c + \Delta \Gamma \text{И}^c = 500 + 4 + 6 = 510$ штук
Механообработка	$N_B^M = N_3^c = 510$	$N_3^{M^c} = N_{\text{вып}}^M + \Delta Z^M + \Delta \Gamma \text{И}^M = 510 - 5 + 6 = 511$ штук
Заготовительная	$N_B^3 = N_5^M = 511$	$N_5^{3^c} = N_{\text{вып}}^3 + \Delta Z^3 + \Delta \Gamma \text{И}^3 = 511 + 10 - 5 = 516$ штук

§ 2.6. Внутрицеховое планирование

2.6.1. Внутрицеховое планирование в массовом производстве

На основе рассчитанных календарно-плановых нормативов (такт, график работы линии) составляются программы и плановые графики по заводу, цехам и участкам и поточным линиям цепным методом. Календарное распределение программы по дням выпуска сводится к установлению ежемесячного задания по запуску-выпуску изделий каждого наименования.

При этом могут быть:

- равномерный выпуск,
- ступенчато нарастающий выпуск,
- сменно-суточный выпуск.

Основным звеном планирования, регулирования и учета хода производства в цехе является поточная линия. Работа поточной линии регулируется установленным тактом, темпом работы каждого рабочего места и линии в целом.

Планировщик (диспетчер) анализирует работу линии и вносит коррективы в суточные и часовые темпы изготовления ДСЕ. При этом составляются графики движения ДСЕ, по поточной линии или стандартный план работы линии. График движения работы линии показывает порядок движения ДСЕ по рабочим местам во времени (час, смена, сутки) и является основным документом.

Стандарт-план составляется для линии с поштучным запуском и длительным циклом обработки. Он составляется на один период повторяемости.

2.6.2. Внутрицеховое планирование в серийном производстве

Различают производство:

- крупносерийное,
- серийное,
- мелкосерийное.

Планирование крупносерийного производства аналогично массовому. Мелкосерийное производство аналогично единичному.

Исходными данными задания участку служат планы-графики запуска-выпуска групповых комплектов.

План работ участка представляет собой календарные планы запуска-выпуска партии деталей, входящих в групповые комплекты.

Вначале по всем комплектам уточняется номенклатура входящих ДСЕ, а затем с учетом специализации участков производится распределение ДСЕ по подразделениям цеха. Если участок имеет предметную форму специализации (на участке изготавливается деталь полностью), то задачу распределения це-

хой программы решают путем непосредственной выборки из программы цеха ДСЕ, закрепленных за конкретным участком. Если участки построены по технологическому принципу (на одном участке выполняется один вид операции), в этом случае выборка возможна только для сборочного участка. Для других участков расчет ведется в порядке, обратном ходу технологического процесса. Расчеты выполняются на основе размера партии деталей, длительности цикла, с учетом опережений и необходимых заделов между участками.

Составление графика загрузки рабочих мест

При составлении графика загрузки рабочих мест решается задача распределения номенклатуры ДСЕ по рабочим местам с установлением на каждом из них детали-операций, последовательности запуска-выпуска. ДСЕ по рабочим местам в течение месяца. Составление этого этапа зависит, прежде всего, от степени постоянства загрузки участка.

При этом может быть:

а) неустановившееся производство.

Программа участка часто изменяется по номенклатуре и объему выпуска ДСЕ. В этих условиях практически невозможно вперед на месяц определить сроки запуска/выпуска ДСЕ по рабочим местам, поэтому загрузку рабочих мест нужно ежемесячно регулировать. Для участков с неустановившимся производством обычно используется сменное планирование;

б) установившееся производство.

За участком на длительный период закрепляется определенная номенклатура детали-операций. Это позволяет установить последовательность запуска-выпуска ДСЕ по рабочим местам с учетом наличного оборудования и квалификации рабочих. Последовательность запуска/выпуска ДСЕ определяют графическим путем. Для этого строят графики загрузки, которые представляют собой перечень всех рабочих мест с указанием последовательности изготовления ДСЕ в определенный период;

в) технологическая специализация.

На каждом рабочем месте выполняются технологически однородные операции по разным ДСЕ, при этом рабочие места участка не связаны между собой, и каждая ДСЕ обрабатывается на одном рабочем месте, а затем передается за пределы участка. Поэтому по рабочим местам сроки выпуска по каждой детали-операции должны быть заданы заранее и согласованы между участниками. При небольшой номенклатуре на графике могут быть показаны все ДСЕ. Затем определяется план загрузки рабочих мест технологического участка;

План загрузки оборудования

Наименование оборудования	Модель станка	Дни, смены			
		01.04.		01.05.	
		I смена	II смена	I смена	II смена
Токарное	1Д62				
Токарно- револьверное					

г) предметная специализация.

За участком закрепляются однотипные ДСЕ, имеющие сходные технические процессы обработки по всему циклу изготовления. При этом задаются сроки перехода ДСЕ с одного рабочего места на другое с учетом последовательности обработки по техническому процессу на основе стандарт-плана.

Порядок построения стандарт-плана

Определить размер партии запуска по каждой детали (см. межцеховое планирование):

$$R = \frac{n}{N_{сут}}$$

где n – общая программа,

$N_{сут}$ – суточный выпуск.

R должно быть одинаково для всех ДСЕ.

1. Определяется размер партии запуска по каждой детали.
2. Устанавливается периодичность запуска.
3. Рассчитывается длительность цикла операций.
4. Выбирается форма повторения процесса.
5. Осуществляется графическое построение процесса.

Сменно-суточное задание

Согласованный календарный план цеха или участка на месяц согласован со структурой производства производственных мощностей, но это не исключает возможности сбоев.

Календарный план является моделью процесса, но очень сложен для выполнения на местах, в частности, для рабочих и мастеров формируется сменное задание.

Для выполнения сменной работы рабочие должны быть обеспечены материальными ресурсами. Обычно для формирования сменного задания из календарного плана выбираются те операции, которые на сегодня обеспечены, а необеспеченные откладываются, и вместо них берутся работы следующего дня. Данная работа выполняется мастером. Эта работа является слож-

ным процессом, так как необходимо определить, что и в какой последовательности включить в сменное задание, как распределить работу между рабочими.

Работы могут быть более выгодными и менее выгодными.

На практике сменное задание составляется сначала для участка, а затем для отдельного рабочего.

Порядок включения деталей в сменное задание

1. Детали, по которым имеется невыполнение плана.

2. Детали, изготовление которых предусмотрено планом в данной смене с проверкой обеспеченности работ. При этом исходят из практической производительности труда рабочего с выдачей наряда. Наряд выписывается на каждую операцию для расчета заработной платы с указанием нормы, расценки, разряда, количества штук, формы сменного задания.

3. По сменным заданиям составляется первичный рабочий документ для учета выработки и заработной платы.

Первичные документы могут быть двух видов:

- *наряд*, который может быть индивидуальным и бригадным, накопительным на неделю или сдаваться ежедневно. Рабочему остается отрывной талон;

- при маршрутной безнарядной системе используется *маршрутная карта*, где записаны все операции, которые должны быть выполнены на партию ДСЕ. Сведения такие же, что и в наряде. Обычно используется при больших циклах обработки.

2.6.3. Внутрицеховое планирование в единичном производстве

Задачи внутрицехового планирования в единичном производстве:

- довести месячное задание до каждого участка и рабочего места;
- уточнить календарный план работы по выполнению отдельных заказов;

- организовать разработку сменно-суточных заданий и текущее распределение работ по рабочим местам;

- обеспечить оперативную подготовку производства.

Разработка месячных планов производственных заданий участком начинается с детализации цеховой программы на основе конструкторско-технологической спецификации на изделие.

Разработка заданий по участкам сопровождается объемными расчетами.

Основной вопрос: установление сроков запуска/выпуска ДСЕ, исходные данные, сроки сдачи комплекта на сборку, а также нормативы длительности и данные об опережении, в начале по ведущим ДСЕ, а затем и по всем остальным ДСЕ. Большое значение имеет сменно-суточное планирование, где уточняются задания по участку и рабочим местам на смену, сутки по номенклатуре, количеству, срокам, рабочим местам с учетом выполнения плана за предыдущий период.

3. Техничко-экономическое планирование производства

§ 3.1. Бизнес-план предприятия

Бизнес-план – это соединение пояснительной (фоновой) информации популизма со строгой системой расчетов основных оценочных показателей деятельности. Он рассчитан на широкий круг специалистов, каждый из которых найдет в нем интересующую его информацию. Бизнес-план служит одной из форм планирования предпринимательской деятельности. Бизнес-план разрабатывается, в основном, для подготовки финансового предложения с целью получения кредитов. Бизнес-план может создаваться для развития нового направления уже действующего бизнеса, а также при создании новой предпринимательской структуры.

Бизнес-план служит организационно-экономическим обоснованием проекта будущей деятельности. Бизнес-план является четким финансовым инструментом, который описывает направление к финансовым и коммерческим результатам, с определением способов решения проблем, намечаемых целей и практически реализуемой программой предпринимательских действий. По существу, бизнес-план – это план-программа действий, которая составляется на 3-5 лет и помогает решить четыре задачи:

- Определить перспективы и емкость будущего рынка сбыта.
- Оценить затраты на производство, сбыт продукции и потенциальные возможности задуманного дела.
- Обнаружить препятствия, подстерегающие дело.
- Установить сигналы и те показатели, по которым можно определить перспективу развития.

Конечный продукт плана – готовый результат, который помогает эффективно и успешно управлять заводом.

Бизнес-план представляет собой программу текущей производственной и инвестиционной деятельности предприятия, рассматривающую основные сбытовые, технико-технологические, организационные и финансово-экономические аспекты; анализ возникающих проблем, возможные «препятствия» и методы их преодоления; показатели-индикаторы, по которым целесообразно слежение за текущим состоянием дел. Как правило, бизнес-план разрабатывается на некоторый период, который соответствует сроку жизни инвестиционных вложений и включает пояснительную записку, расчетные таблицы и ряд приложений, содержащих справочные данные.

Как показывает зарубежная и отечественная практика, бизнес-план может применяться для:

- разработки концепции предпринимательской деятельности фирмы и ее стратегии;
- оценки фактических результатов деятельности предприятия в течение определенного периода;
- привлечения денежных средств;
- оценки возможности предприятия вести конкурентную борьбу на рынке соответствующих товаров;
- осуществления внутрифирменного контроля;
- привлечения партнеров, инвесторов и кредиторов к реализации проектов, разработанных компанией.

Главная цель бизнес-плана – обоснование коммерческой (предпринимательской) состоятельности управленческих решений, связанных с развитием предприятия. Последняя предполагает выполнение двух основополагающих требований:

- полное возмещение (окупаемость) вложенных средств;
- получение прибыли, размер которой оправдывает отказ от любого иного способа использования ресурсов (капитала) и компенсирует риск, возникающий в силу неопределенности конечного результата.

Бизнес-план традиционно включает в свой состав следующие разделы:

1. Резюме.

Составляется в самом конце разработки проекта при достижении полной ясности по всем аспектам. Занимает небольшой объем. Содержит информацию о будущем продукте (какой продукт, как производится, отличительные черты от конкурентов, его привлекательность). Приводятся основные ожидаемые финансовые результаты: прогнозные объемы продаж на ближайшие годы, уровень прибыльности, срок возврата кредитов.

2. Проектируемый продукт / вид услуг.

Описание продукта/услуги. Необходимо ответить на следующие вопросы:

- а)* какие потребности призван удовлетворить проектируемый продукт;
- б)* его особенности и отличительные качества, которые позволят предпочесть его товарам конкурентов;
- в)* наличие патентов или авторских свидетельств, защищающих особенности проектируемого товара;
- г)* имеется ли наглядное изображение проектируемого товара;
- д)* необходимо указать, каковы примерная цена реализации товара и затраты, которых потребует его производство;
- е)* примерная величина прибыли на единицу товара;
- ж)* характеристики качества товара, преимущества его дизайна и упаковки;
- з)* организации сервиса и послепродажного обслуживания товара.

3. Оценка рынка сбыта.

Включает в себя 4 этапа:

- 1) определение данных, позволяющих оценить условия снабжения производства и сбыта продукции, а также потенциалы своих возможных конкурентов (номенклатура, качество, цены, условия продаж);
- 2) определение источников получения информации (собственные исследования, данные торговых палат, ассоциаций);
- 3) анализ таких данных: кто, почему, сколько и когда будет готов купить товар в долгосрочной или краткосрочной перспективе; анализ примерной цены реализации собственной продукции в условиях конкуренции;
- 4) реализация мероприятий, позволяющих использовать эту информацию в свою пользу.

4. Конкуренция.

- a) определение крупнейших производителей аналогичных товаров;
- б) выяснение состояния дел: объемы продаж, доход, внедрение новых моделей, сервис, реклама;
- в) исследование продукции конкурентов (основные характеристики, уровень качества, дизайн, мнение покупателей);
- з) оценка уровня цен продукции конкурентов, представление их политики ценообразования в общих чертах.

5. Стратегия маркетинга.

Основные элементы плана маркетинга:

- схема распространения товаров;
- ценообразование;
- реклама (методы, бюджет);
- методы стимулирования продаж;
- организация послепродажного обслуживания клиентов;
- формирование общественного мнения о фирме и товаре;
- оценка патентной частоты (если зарубежный рынок сбыта).

6. План производства.

Раздел призван доказать потенциальным инвесторам и партнерам реальность производства в заданном количестве и в заданные сроки.

Рассматривается место производства товара на действующем или вновь создаваемом предприятии; необходимые для этого производственные мощности и их предполагаемый рост. Определяются поставщики сырья, материалов и комплектующих; опыт работы и репутация поставщиков. Обдумывается создание производственной кооперации и возможные партнеры, лимитирование объемов поставок и объемов производства. Также указывается, какое потребуются оборудование, где его планируется приобрести. Составляется схема производственных потоков непосредственно на самом

предприятия (рекомендуется). Планируется контроль качества, какие стандарты будут использоваться. Оцениваются возможные издержки производства и их динамика в перспективе.

7. Организационный план:

- указать, какие специалисты и с какой заработной платой необходимы для успешного ведения дел;
- на каких условиях принимаются на работу специалисты (постоянная, по совместительству);
- есть ли возможность воспользоваться услугами организации по найму профессионалов;
- указать данные о квалификации и опыте работающих сотрудников;
- организационная структура предприятия;
- координация и контроль деятельности;
- оплата труда руководства.

8. Юридический план.

Указывается форма собственности юридического лица, которая предполагается к образованию.

9. Оценка риска и страхование.

В первой части указываются предполагаемые типы риска, с которыми может столкнуться предприятие, их источники и моменты возникновения.

Во второй части необходимо ответить на вопрос, как уменьшить вероятность рисков и сократить потери, указываются меры профилактики рисков и программа страхования.

10. Финансовый план.

Представляются в стоимостном выражении обобщенные материалы, указанные ранее:

- прогноз объемов продаж;
- доля рынка, которую предполагается завоевать;
- баланс денежных расходов и поступлений;
- сводный баланс активов и пассивов предприятия;
- график достижения безубыточности;
- основные финансовые показатели.

11. Стратегия финансирования.

План получения средств для создания и расширения будущего предприятия, их использование; объем средств, их источники.

§ 3.2. Формирование годового плана производства и его составляющие элементы

При выборе вариантов планов предприятием используются критерии. В случае государственного заказа критерии устанавливаются государством (государственное предприятие). Выбирают номенклатуру изделий (выгодная и невыгодная продукция). Решение о выгодности и невыгодности принимается на основе данных о сроках выпуска и количестве используемых работ.

Нужно знать *влияние плана на такие издержки*, как ведение отложенных заказов, простые и сверхурочные работы, наем и увольнение рабочих, затраты на хранение продукции.

Планируется объем производства в штуках, действительный фонд времени работы оборудования и рабочих, полная себестоимость единицы изделия, ее оптовая цена, прибыль единицы изделия.

План – система взаимосвязанных показателей, направленных на достижение единой цели, определяющих порядок, сроки и последовательность осуществления работ.

План придает определенность деятельности предприятия, но не гарантирует успеха при ошибках в организации и контроле деятельности.

§ 3.3. Планирование обеспечения производства трудовыми ресурсами

План по труду и заработной плате включает планирование численности персонала и фонда заработной платы.

Персонал (кадры) предприятия – совокупность физических лиц, состоящих с фирмой или юридическим лицом в отношениях, регулируемых договором найма, т. е. совокупность работников различных профессий и специальностей, занятых на предприятии и входящих в его списочный состав.

В **списочный состав** включаются работники, состоящие в штате фирмы (предприятия, организации, учреждения), в том числе работающие по совместительству, а также лица, не состоящие в штате, но выполняющие работы по договору подряда и другим договорам гражданско-правового характера. Причем в списочный состав включаются все работники, принятые на постоянную, сезонную и временную работу на срок один день и более со дня зачисления их на работу.

Категории работающих – группы работающих, занимающих определенный статус на предприятии. Это:

- рабочие,
- служащие,
- ученики,
- младший обслуживающий персонал,
- охранники.

Рабочие – физические лица, непосредственно занятые изготовлением продуктов труда. Рабочие по способу участия в производственном процессе изготовления продуктов труда делятся на основных и вспомогательных.

Основные рабочие либо непосредственно (гончар, столяр, каменщик), либо с помощью орудий труда (токарь, портной и т.д.) воздействуют на предмет труда с целью получения продукта труда.

Вспомогательные рабочие обеспечивают основных рабочих всем необходимым для осуществления процесса труда (сырьем, материалами, топливом, энергией, транспортом и т.д.).

Служащие (инженерно-технические работники, ИТР) – работники преимущественно умственного труда, обеспечивающие управление производством на предприятии. Служащие подразделяются на следующие категории:

- *руководители* осуществляют управленческие функции на предприятии. К ним относятся директор предприятия, его заместители, главные специалисты, руководители подразделений предприятия и их заместители;

- к *специалистам* относят работников, занятых подготовкой производства, инженерным сопровождением хода производства и реализацией продуктов труда.

- *технические исполнители* (другие служащие) – это работники, обеспечивающие работу специалистов и руководителей.

Ученики – работающие на предприятии под руководством наставников рабочие до присвоения квалификации (в настоящее время как категория не выделяются).

Младший обслуживающий персонал (МОП) осуществляет общие работы по обслуживанию помещения (уборщики), других мест общего пользования (в настоящее время относятся к категории рабочих).

Работники охраны обеспечивают функции защиты имущества, руководителей и информации от несанкционированного доступа, воровства и причинения вреда (в настоящее время как категория не выделяются).

Характеристика кадров

Кадры характеризуются количественными и качественными показателями.

К *количественным характеристикам* относят показатели списочной и явочной численности, среднесписочной численности работающих, промышленно-производственного персонала, непромышленного персонала, категорий работающих.

Списочная численность определяется на определенную дату по списку с учетом принятых и уволенных на эту дату работников.

Явочная численность – это количество работников, явившихся на работу на определенную дату.

Среднесписочная численность работников за месяц определяется суммированием численности работников списочного состава на каждый день месяца и делением этой суммы на количество календарных дней месяца. При этом численность работников списочного состава за выходной или праздничный (нерабочий) день принимается равной списочной численности работников за предшествующий рабочий день.

Среднесписочная численность работников за год определяется путем суммирования среднесписочной численности работников за все месяцы отчетного года и деления полученной суммы на 12.

Качественная характеристика кадров заключается в профессиональном и квалифицированном выполнении работ.

Профессия – род трудовой деятельности, требующий специальной подготовки и являющийся источником существования.

В каждой профессии выделяются специальности и специализации – это специализация в роде деятельности и в специальности.

Квалификация – степень умелости выполнения работы по специальности (специализации). Квалификация характеризуется перечнем работ, определяемых в справочниках, инструкциях и положениях в соответствии с разрядом, категорией сложности или классностью.

Требования к степени умелости выполнения работ по рабочим профессиям излагаются в Едином тарифно-квалификационном справочнике работ и профессий рабочих (ЕТКС) и в отраслевых (корпоративных) справочниках по работам, не вошедшим в ЕТКС.

Требования к степени умелости выполнения работ служащими излагаются в квалификационном справочнике должностей служащих (КСДС), в положениях и должностных инструкциях корпораций (отраслей). В них по каждой должности определяется, что должен знать, что должен уметь служащий, а также квалификационные требования (образовательный ценз и стаж работы) по специальности.

Движение и планирование кадров

Оборот, стабильность и текучесть кадров характеризуются соответствующими коэффициентами:

1. Коэффициент общего оборота кадров.

Он представляет собой отношение суммарного числа принятых и вышедших за отчетный период к среднесписочной численности за тот же период.

2. Коэффициент постоянства кадров

$$K_{нк} = \frac{Ч_{сн}}{Ч},$$

где $Ч_{сн}$ – численность списочного состава работников за отчетный год;

$Ч$ – среднесписочная численность работающих в отчетном году на предприятии.

3. Коэффициент текучести кадров (оборот выбытия)

$$K_{\text{тк}} = \frac{Ч_{\text{ув}}}{Ч},$$

где $Ч_{\text{ув}}$ – число работников, уволенных за отчетный год.

Потребность в кадрах и план по численности работников определяются укрупненными методами и детализированно.

Численность (потребность) персонала может определяться двумя методами:

1) суммарный метод, укрупненно, без разделения на категории (постоянная номенклатура);

2) дифференцированный метод, когда расчет ведется по профессиям и разрядам на основе трудоемкости и действительного фонда времени.

Детализированно расчет ведется исходя из норм времени на обработку деталей, узлов, на технологические процессы, в том числе сборку, отделку и т.д. каждого изделия, и программы продукции (работ, услуг).

Основой для расчета численности работников предприятия является запланированный объем производства и баланс рабочего времени одного рабочего на год. Баланс рабочего времени составляется по отдельным цехам.

Расчет численности рабочих производится в зависимости от характера выполняемых ими работ: нормируемых и ненормируемых.

Списочная численность основных рабочих, занятых на нормируемых работах:

$$m = \frac{t}{\Phi_{\text{эф}} \cdot K_{\text{вн}}}.$$

Численность рабочих, занятых на ненормируемых работах:

$$m = \frac{O_o \cdot S}{H_o},$$

где O_o – объем обслуживания, выполняемый данной группой рабочих в одну смену;

H_o – норма обслуживания одним рабочим;

S – сменность работы предприятия.

Так как расчет численности специалистов ведется исходя из структуры и принятой схемы управления предприятием, то при традиционных методах за основу такого расчета принимаются штатные расписания.

Возможен также метод определения численности служащих, учитывающий трудоемкость исполняемых ими работ и уровень их автоматизации.

После определения численности работников составляется баланс рабочей силы (определяется, что есть и что нужно).

Численность основных рабочих может определяться по формуле:

$$P_{осн} = \sum N_i \cdot t_j \pm \frac{НЗП}{\Phi_o \cdot K_{ен}}$$

где N – количество продукции, шт.;

t – трудоемкость изготовления единицы продукции, н-ч.;

Φ_o – действительный фонд времени в планируемом периоде, ч.;

$K_{ен}$ – коэффициент выполнения норм.

Численность повременщиков определяется по формуле:

$$P_{повр} = \frac{K_{рм}}{M} \cdot S \left(1 + \frac{P_n}{100} \right),$$

где $K_{рм}$ – количество рабочих мест, обслуживаемых данной группой рабочих;

M – норма обслуживания рабочих мест одним рабочим;

S – число смен в сутки;

P_n – неявики и потери времени в процентах к номинальному фонду.

Укрупненно численность работающих определяется поэтапно.

1. Определяется численность основных рабочих:

$$Ч_{ор} = \frac{t}{\Phi_{эф} \cdot K_{ен}}$$

где t – трудоемкость производственной программы, нормочас.;

$\Phi_{эф}$ – эффективный (плановый) фонд рабочего времени одного рабочего, ч.;

$K_{ен}$ – коэффициент выполнения норм выработки.

2. Определяется численность вспомогательных рабочих.

Планируется по нормам обслуживания, по объему выполняемых работ, нормам выработки. Там, где не устанавливаются нормы и объемы, численность может быть определена в зависимости от числа рабочих мест основных рабочих ($Ч_{рм}$) и сменности работы предприятия ($K_{см}$):

$$Ч_{вр} = H_{ес} \cdot Ч_{рм} \cdot K_{см},$$

где $H_{ес}$ – норматив обслуживания рабочих мест основных рабочих вспомогательными, чел. (обычно около 40% численности основных рабочих).

3. Определяется численность служащих.

Определяется на основе утвержденного по предприятию штатного расписания, в котором устанавливается количество работников по каждой должности (на основе схем управления) и размер заработной платы (оклад).

По категории служащих и младшего обслуживающего персонала плановая потребность может быть определена по формуле

$$Ч_{мен} = \frac{\sum T_i \cdot Q_i + T_{пр}}{\Phi_{эф}}$$

где T_i – норма времени на выполнение единицы работы, ч.;

Q_i – объем данного вида работ;

T_{np} – затраты времени на работы, не включенные в нормативы, ч.

4. Определяется численность учеников с учетом потребности по плану подготовки рабочих кадров на предприятии.

5. Численность промышленно-производственного персонала предприятия включает всех работников, занятых в производстве

$$Ч_{мп} = Ч_{op} + Ч_{ep} + Ч_{cl} + Ч_{yч}.$$

Максимально возможный **эффективный (плановый) фонд рабочего времени** определяется в следующей последовательности:

1. Считается **календарный фонд времени (КФВ)**. Он равен числу дней в плановом периоде (в год 365×24 или 366×24).

2. Затем считается **номинальный фонд времени (НФВ)**. Он равен разнице между КФВ и выходными (В) и праздничными (П) днями:

$$НФВ = КФВ - В - П.$$

3. Следующий, **режимный фонд времени (РФВ)** определяется по формуле:

$$РФВ = НФВ \times K_{cm} \times T_{cm} - П \times 1,$$

где K_{cm} – коэффициент сменности (режим) работы предприятия;

T_{cm} – продолжительность одной смены, ч.;

$П \times 1$ – сокращение продолжительности рабочего дня в канун праздника на 1 ч.

4. Эффективный (плановый) фонд рабочего времени определяется:

$$\Phi_{эф} = РФВ - T_{nl},$$

где T_{nl} – потери времени, планируемые предприятием и связанные с очередными отпусками, дополнительными отпусками по законодательству, потери времени на профилактические, ремонтные работы оборудования, потери времени по болезням рабочих и по семейным обстоятельствам.

§ 3.4. Планирование фонда заработной платы

Заработная плата — основной источник стимулирования и дохода работающих на предприятии.

Ее размеры регулируются рынком труда, государством и руководством предприятий. При регулировании заработной платы основываются на следующих принципах:

- равная оплата за равный труд;
- опережающий рост производительности труда перед ростом заработной платы;
- дифференциация заработной платы в зависимости от уровня труда и квалификации работника;

- связь заработной платы каждого работника с общими итогами работы предприятия;
- сочетание материальной заинтересованности с материальной ответственностью.

Зарплата – сложная экономическая категория, ибо она одновременно является частью затрат (себестоимости продукции) и доходом работающих.

При планировании фонда заработной платы необходимо обеспечивать правильное соотношение между темпами роста заработной платы и опережающими ее темпами роста производительности труда. Также важно обеспечить правильное соотношение заработной платы отдельных категорий работников в соответствии с квалификацией, количеством и качеством затрачиваемого ими труда, необходимо обеспечить стимулирование каждого работника и коллектива в целом.

Основу организации оплаты труда составляют его нормирование и система оплаты труда.

Можно выделить следующие **системы оплаты труда**:

- тарифная;
- штатно-окладная;
- бестарифная;
- комиссионная.

Тарифная система оплаты труда

С помощью норм труда (норм времени, выработки, обслуживания и др.) определяются объем и содержание работы, а по тарифной системе - величина оплаты труда.

Тарифная система включает:

- тарифно-квалификационные справочники,
- тарифные сетки,
- тарифные ставки,
- районные коэффициенты.

Тарифно-квалификационный справочник (ТКС) – это нормативный документ, предназначенный для тарификации работ и присвоения разрядов рабочим. Он содержит перечень характеристик выполняемых работ, а также уровень профессиональных знаний и требований, предъявляемых к рабочему. ТКС позволяет проводить тарификацию работы, т. е. относить ее к определенному разряду и определять уровень квалификации рабочего (Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий, отраслевые справочники).

Тарифная сетка – шкала соотношения в оплате труда в зависимости от уровня квалификации, представляет собой совокупность тарифных разрядов и соответствующих им тарифных коэффициентов. Для каждого квалификационного разряда установлен тарифный коэффициент, который показывает, во сколько раз тарифная ставка данного разряда больше тарифной ставки первого разряда.

	РАЗРЯДЫ							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	...
Тарифный коэффициент	1							
Тарифная ставка								

Тарифная ставка – размер оплаты труда рабочего определенного разряда за один час времени. Тарифная ставка i -го разряда:

$$r_i = r_1 \cdot K_i,$$

где K_i – тарифный коэффициент i -го разряда;

r_1 – тарифная ставка 1-го разряда.

Тарифная ставка дифференцируется по следующим признакам:

- по формам оплаты труда – для сдельной формы она более высокая;
- по условиям труда – отклонения от нормальных условий труда;
- по отдельным профессиональным группам – повышенная ответственность, повышенная интенсивность.

С 1991 г. предприятиям предоставлена самостоятельность в разработке и утверждении используемых тарифных ставок.

Организации оплаты труда включает:

- определение форм и систем оплаты труда работников;
- разработку системы должностных окладов служащих и специалистов;
- обоснование показателей и системы премирования сотрудников.

Оплата труда на предприятиях осуществляется в двух формах: сдельной и повременной.

При **сдельной форме** оплаты труда фонд основной заработной платы рабочих-сдельщиков складывается из заработной платы по тарифным расценкам, премии по премиальным системам и доплаты к основным сдельным расценкам.

Сдельная форма применяется в тех случаях, когда имеется возможность нормирования труда, точного учета объема выполняемых работ. Оплата труда зависит от сдельной расценки за единицу изготовленной продукции и количества произведенной продукции.

Повременная форма оплаты труда применяется в следующих случаях: трудно пронормировать работу; на экспериментальных работах; если сдельная может повлиять на качество; на автоматическом оборудовании; на конвейерах.

Заработок рабочего зависит от тарифной ставки (квалификации) и фактически отработанного времени.

При расчете фонда заработной платы рабочих последовательно определяется часовая, дневная и месячный фонды заработной платы, которые отличаются между собой. Часовой фонд заработной платы включает фонд сдельной и временной оплаты труда, премии сдельщикам-повременщикам по

премиальным положениям, доплаты, связанные с выполнением дополнительных функций в рабочее время, или доплаты, связанные с условиями труда, а также надбавки за профессиональное мастерство.

Величины доплат, включаемые в часовой (дневной) фонд заработной платы, определяются трудовым законодательством и коллективным договором.

Часовой фонд заработной платы:

а) заработная плата сдельщиков:

$$\Phi_T = \sum_{i=1}^{\kappa} P_i \cdot N_i = \sum L_i \cdot t_i \cdot N_i [\text{руб.}],$$

где Φ_T – тарифный фонд заработной платы рабочих-сдельщиков;

P_i – сумма сдельных расценок за единицу i -го изделия;

N_i – количество планируемых к выпуску изделий i -го вида;

L_i – часовая тарифная ставка;

t_i – трудоемкость одной ДСЕ в часах;

κ – количество наименований изделий, вошедших в план производства;

б) заработная плата повременщиков:

$$\Phi_T = C_u \cdot T_{пл},$$

C_u – среднечасовая тарифная ставка;

$T_{пл}$ – трудоемкость планируемой производственной программы.

$$\Phi_T = \sum_{j=1}^{\kappa} C_j \cdot m_j \cdot \Phi_j,$$

Φ_m – фонд заработной платы при *повременной* оплате;

C_j – среднечасовая тарифная ставка j -ой профессии рабочих-повременщиков;

m_j – численность рабочих повременщиков j -ой профессии;

Φ_j – фонд времени работы одного рабочего-повременщика j -ой профессии;

κ – количество профессий.

Иногда возникает необходимость определять *средний разряд*:

$$r_c = \frac{t_1 r_1 + t_2 r_2 + \dots + t_6 r_6}{\sum_{i=1}^6 t_i},$$

r_c – *средний разряд работы*;

t_i – трудоемкость с 1-го по 6-ой разряд;

r_i – разряды.

$$m_c = \frac{m_1 r_1 + m_2 r_2 + \dots + m_6 r_6}{\sum_{i=1}^6 m_i},$$

m_c – средний разряд рабочих;

m_i – численность рабочих соответствующего разряда;

r_i – разряды.

Часовая тарифная ставка дробного разряда работы и рабочих определяется методом интерполяции часовых ставок двух смежных разрядов.

Размер премии сельщикам и повременщикам планируется исходя из установленного премиального положения и определяется в процентах к сдельной и повременной заработной плате.

Дневной фонд заработной платы включает в свой состав часовой фонд и доплаты до дневного фонда: кормящим матерям за перерывы в работе и подросткам за сокращенный рабочий день. Непланируемые доплаты в составе дневного фонда включают доплату за сверхурочное время работы и оплату внутрисменных простоев не по вине рабочих.

Месячный (годовой) фонд заработной платы включает в себя дневной фонд заработной платы, оплату очередных отпусков и отпусков по учебе, выплаты работникам, командированным на другие предприятия, и некоторые другие выплаты. Непланируемые доплаты в составе месячного (годового) фонда включают в себя оплату целодневных простоев не по вине рабочих, компенсацию за неиспользованный отпуск и другие доплаты.

При некоторых расчетах применяется деление заработной платы на основную и дополнительную. При этом в состав основной заработной платы включается сдельная и повременная оплата труда и премии, а в состав дополнительной – все остальные выплаты.

Планирование фонда заработной платы специалистов и служащих производится исходя из их планируемой численности, установленных должностных окладов и надбавок за высокие достижения в труде.

Выбор наиболее эффективной формы оплаты – один из важнейших вопросов организации зарплаты, зависящий от характера и типа производства. Право определения форм и систем оплаты труда предоставлено предприятию. При правильной организации, нормировании, учете преимущество отдается сдельной форме, т. к. она способствует материальной заинтересованности и повышению эффективности производства.

Формы оплаты	
Сдельная (индивидуальная и бригадная)	Повременная
Прямая	Простая
Сдельно-премиальная	Повременно-премиальная
Косвенно-сдельная	Контрактная
Сдельно-прогрессивная	
Аккордная	

Сдельно-премиальная форма – совокупность прямой зарплаты и премии за выполнение каких-либо показателей.

Сдельно-прогрессивная форма – расценки растут вместе с ростом объема работ (за выполнение – одни расценки, за перевыполнение – другие (выше)).

Косвенно-сдельная форма – для оплаты труда вспомогательных рабочих. Устанавливается в зависимости от результатов на обслуживаемых ими участках, а не от личной выработки.

Аккордная форма – сдельная расценка устанавливается не за единицу продукции, а за весь объем работы в целом, который должен быть выполнен к определенному сроку и с необходимым качеством.

Бригадная форма оплаты труда

Сдельная бригадная форма получила большое распространение при переходе промышленных предприятий на полный хозрасчет.

Зарплата начисляется на всю бригаду с учетом всего объема выполняемых бригадой работ, а потом распределяется между членами бригады пропорционально отработанному времени, квалификации (разряду) и с учетом коэффициента трудового участия (КТУ).

КТУ представляет оценку реального вклада рабочего в конечный результат. Он учитывает совмещение профессий, взаимозаменяемость, наставничество, соблюдение дисциплины, наличие брака и т. д. Бригадная форма имеет много разновидностей. Иногда одновременно существуют два КТУ – для распределения основной зарплаты и для приработка.

Минимальную и максимальную величину КТУ определяет бригада. Иногда КТУ определяется для каждого рабочего дня.

По КТУ, как правило, распределяется та часть зарплаты, которая образуется сверх тарифа, т. е. премии, экономии по зарплате и материалам.

В отдельных случаях по КТУ может распределяться весь заработок. Размеры КТУ устанавливаются решением бригады.

Зарплата i -го члена бригады:

$$Z_i = \frac{Z_{бр}}{\sum T_{\phi i} \cdot KТУ_i \cdot r_i} \cdot T_{\phi i} \cdot KТУ_i \cdot r_i,$$

где $Z_{бр}$ – зарплата бригады, подлежащая распределению;

$T_{\phi i}$ – время, отработанное членом бригады;

$KТУ_i$ – коэффициент трудового участия;

r_i – часовая тарифная ставка.

Бестарифная система оплаты

В настоящее время предприятия самостоятельно определяют формы и системы оплаты труда работников. Одной из таких систем является бестарифная система оплаты труда. Она предусматривает определение доли заработной платы каждого работника в общем фонде оплаты труда предприятия или подразделения.

Суть ее заключается в том, что величина фонда оплаты труда внутри предприятия распределяется по подразделениям согласно объему выполненной работы.

Алгоритм расчета следующий.

Все работники распределяются по квалификационным группам (чаще от 5 до 1 балла). Учитывается образование, сложность работы, профессиональная подготовка, деловитость и т. д.

Например:

Руководитель	4,5
Заместитель	4,0
Ведущий специалист	2,5
Рабочий	2,2
МОП, сторож	1,0

КТУ определяется на совете трудового коллектива (1 раз в месяц, декаду, день). За базовую величину берется 1 (чаще <2). Учитывается отношение к работе.

Ежемесячно рассчитывается цена 1 балла (C_6):

$$C_6 = \frac{\text{Фонд } з/п}{\sum T_{\phi i} \cdot КТУ_i \cdot КУ_i}.$$

Зарплата:

$$З/пл = C_6 \cdot T_{\phi i} \cdot КТУ_i \cdot КУ_i.$$

Как видно, в бестарифной системе основную роль в дифференциации оплаты труда играет квалификационный уровень, на величину которого немалое влияние оказывают пропорции, заложенные тарифной и штатно-окладной системами. В качестве дополнительного регулятора зарплаты здесь выступает КТУ.

§ 3.5. Производительность труда

Производительность труда характеризует эффективность затрат труда в сфере материального производства и определяется как количество продукции, произведенной работником в единицу времени (*выработка*), или количество труда, затраченное на изготовление единицы продукции (*трудоёмкость*).

Различают понятие производительности индивидуального (живого) труда и производительности совокупного труда.

Производительность живого труда – это количество живого труда, затраченное на выполнение одной операции или выпуск единицы продукции на данном предприятии в данном производственном процессе.

Прошлый труд – труд, затраченный в прошлом на предметы, использованные в настоящем.

Совокупный труд – количество живого и прошлого труда, затраченного на единицу продукции.

Для измерения производительности индивидуального труда используются следующие показатели:

1) *Выработка* – количество продукции, произведенной в единицу рабочего времени:

$$B = \frac{V_{np}}{T}.$$

В зависимости от времени, за которое определяется выработка, различают часовую, дневную, месячную (квартальную) и годовую выработку.

Данные об объеме работ (продукции) могут быть выражены в:

- натуральных единицах (килограммы, литры, тонны, штуки, метры и т.п.),

- условно-натуральных единицах (15-сильные трактора, 4-осные вагоны, тысячи условных банок (туб) и т.д.),

- трудовом выражении (нормочасы, человекочасы),

- стоимостном выражении (тысячи рублей и т.д.).

Измерение в натуральных показателях является ограниченным вследствие разнородности продукции. При измерении в стоимостном выражении необходимо учитывать инфляционные процессы.

2) *Трудоемкость* – время, затраченное на производство единицы продукции:

$$t = \frac{1}{B} = \frac{T}{V_{np}}.$$

Трудоемкость тесно связана с нормированием. Трудоемкость может быть:

- *нормативная* – отражает затраты времени на изготовление единицы продукции по действующим ценам;

- *фактическая* – действительные затраты времени.

В зависимости от состава трудовых затрат различают следующие виды трудоемкости:

- *технологическая* – включает затраты труда рабочих, непосредственно занятых в изготовлении продукции;

- *трудоемкость обслуживания* – состоит из затрат труда рабочих, занятых обслуживанием производства;

- *трудоемкость управления* – затраты труда служащих и административно-управленческого персонала;

- *полная* – равна сумме всех предыдущих затрат.

Резервы и факторы роста производительности труда

Резервы – не использованные по месту образования возможности.

Резервы бывают:

- *народно-хозяйственные* (улучшение отраслевой структуры кадров за счет перераспределения рабочей силы между отраслями);
- *отраслевые* (ввод в эксплуатацию новых производственных мощностей и повышение уровня специализации и кооперирования внутри отрасли);
- *внутрипроизводственные* (определяются конкретными условиями производства).

Существует 4 группы факторов роста производительности труда:

- 1) факторы, направленные на снижение трудоемкости продукции за счет внедрения достижений науки и техники в области оборудования и технологии, то есть направленные на улучшение технического уровня производства;
- 2) факторы, направленные на улучшение использования рабочего времени, а следовательно, совершенствование организации труда, производства и управления;
- 3) факторы увеличения объемов производства и улучшения структуры производства;
- 4) социальные факторы.

§ 3.6. Планирование производственных мощностей

$$ПМ = ПМ_n + ПМ_k + ПМ_p \pm (ПМ_{вв} - ПМ_{выв}),$$

где $ПМ_n$ – мощность на начало планируемого периода;

$ПМ_k$ – среднегодовая мощность, вводимая за счет капитального строительства;

$ПМ_p$ – среднегодовая мощность, вводимая за счет технического развития производства, не требующего капиталовложений.

Расчет необходимого количества оборудования для выполнения планового задания производится на основе следующих данных:

- 1) номенклатуры и количества планируемой к выпуску продукции;
- 2) трудоемкости изготовления каждого вида продукции с ее распределением по группам однотипного оборудования;
- 3) полезного фонда времени работы единицы оборудования в планируемом периоде.

Количество оборудования каждой однотипной группы:

$$n = \frac{t}{\Phi_n},$$

где t – трудоемкость выполнения данного вида работ;

Φ_n – полезный фонд времени работы единицы оборудования.

$$\Phi_n = D \cdot K_c \cdot t_c \cdot \eta,$$

где D – количество рабочих дней в плановом периоде;

K_c – сменность работы оборудования;

t_c – длительность рабочей смены;

η – коэффициент, учитывающий потери времени на плановый ремонт.

Планирование производственных площадей:

$$S = m \cdot S_{y\partial} \cdot h_e,$$

где m – количество рабочих мест;

$S_{y\partial}$ – удельная площадь одного рабочего места;

h_e – коэффициент, показывающий отношение вспомогательной площади к производственной.

4. Организация и управление производственной инфраструктурой предприятия

§ 4.1. Планирование себестоимости продукции, прибыли и рентабельности

Показатель себестоимости продукции выражает в денежном исчислении затраты предприятия на ее производство и сбыт. Этот показатель обобщенно отражает эффективность использования всех видов ресурсов, живого труда, основных производственных фондов, материалов, топлива, энергии.

Все затраты предприятия на производство продукции группируются по экономическим элементам затрат и статьям расходов. Принята следующая группировка затрат по элементам:

1. основные материалы;
2. вспомогательные материалы;
3. топливо со стороны;
4. энергия со стороны;
5. амортизация основных фондов;
6. основная и дополнительная заработная плата;
7. отчисления на социальное страхование;
8. прочие денежные расходы.

Группировка затрат по экономическим элементам позволяет определить затраты предприятия без их распределения на отдельные виды продукции и другие хозяйственные нужды.

По экономическим элементам нельзя определить себестоимость единицы продукции, поэтому затраты на производство планируется учитывать еще по статьям калькуляции.

Группировка затрат по статьям калькуляции позволяет определить, во что обходится предприятию производство и реализация отдельных видов продукции.

Номенклатура статей калькуляции (в России):

1. материалы;
2. покупные полуфабрикаты;
3. покупные изделия;
4. заработная плата производственных рабочих;
5. дополнительная заработная плата производственных рабочих;
6. отчисления на социальное страхование;
7. расходы на содержание и эксплуатацию оборудования;
8. цеховые расходы;
9. общезаводские расходы;
10. специальные расходы, в том числе возмещение износа инструмента и приспособлений специального назначения;

11. расходы на подготовку и освоение производства новой продукции;
12. потери от брака;
13. внепроизводственные расходы.

Основная заработная плата производственных рабочих включает:

- оплату по сдельным нормам, расценкам и по тарифным ставкам, рабочим основных цехов за выполнение ими операций и работ по непосредственному изготовлению продукции;
- доплаты по сдельной прогрессивной системе оплаты труда и премии рабочим повременщикам.

В дополнительную заработную плату производственных рабочих включаются выплаты за непроработанное время. Это оплата отпусков, льготные часы подростков и др.

Отчисления на социальное страхование производятся со всей суммы основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих по установленным ставкам.

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования включают затраты на амортизацию, на текущий ремонт оборудования и транспортных средств, возмещение износа малоценного и быстроизнашиваемого оборудования.

К цеховым расходам относятся:

- заработная плата цехового персонала;
- затраты на текущий ремонт и амортизацию зданий и сооружений;
- цеховые расходы по охране труда.

К общезаводским расходам относятся: административно-управленческие расходы, включающие заработную плату административно-управленческого персонала предприятия, канцелярские расходы и другие общехозяйственные расходы, учитывающие содержание, ремонт и амортизацию основных средств общезаводского назначения; расходы по изобретательскому и техническому совершенствованию.

К расходам на подготовку и освоение новых видов продукции относятся: затраты на разработку технологических процессов изготовления нового изделия, на проектирование оснастки, на перепланировку и перестановку оборудования.

К потерям от брака относятся: стоимость забракованной продукции, исправление которой невозможно или экономически нецелесообразно, а также расходы на устранение брака, если он устранен.

Затраты подразделяются на:

- *условно-переменные* (затраты на материалы, полуфабрикаты, покупные изделия, производственная заработная плата);
- *условно-постоянные* (административно-управленческие расходы, оплата труда цеховой администрации, затраты на отопление помещений, амортизационные отчисления и другие затраты);

- *прямые затраты* – затраты, непосредственно связанные с изготовлением определенной продукции. К ним относятся: материалы, покупные полуфабрикаты и готовые изделия, заработная плата производственных рабочих, потери от брака; могут быть отнесены специальные расходы и расходы на специальные инструменты и приспособления;
- *косвенные расходы* – делятся на расходы по содержанию и эксплуатации оборудования; цеховые и общезаводские расходы; внепроизводственные расходы.

Для распределения между отдельными видами изделий сначала определяется общая сумма расходов, а затем ее делят между различными изделиями пропорционально заработной плате основных рабочих или пропорционально другому показателю.

Различают цеховую, заводскую и полную себестоимость выпускаемых изделий:

- цеховая себестоимость* – складывается из прямых затрат, расходов на обслуживание и эксплуатацию оборудования и цеховых расходов;
- заводская себестоимость* – включает цеховую себестоимость, общезаводские расходы, расходы на специальную оснастку, на освоение новых изделий;
- полная себестоимость* – помимо заводской включает внепроизводственные расходы, к которым относятся расходы по реализации готовой продукции, на подготовку кадров, на рекламу и некоторые другие.

При планировании себестоимости учитывают следующие показатели:

- *себестоимость единицы данного вида продукции и всего товарного выпуска* (себестоимость единицы конечного вида продукции определяется по ее калькуляции, составленной по статьям калькуляции);
- *затраты на 1 рубль товарной продукции* (величина затрат на 1 рубль товарной продукции рассчитывается как частное от деления себестоимости всей товарной продукции на тот же объем товарной продукции, исчисленной в оптовых ценах предприятия);
- *смета затрат на производство* (смета затрат на производство отражает в разрезе экономических элементов все затраты предприятия на его производственную деятельность в течение планируемого периода, сюда входят не только затраты на производство товарной продукции, но и расходы, связанные с созданием переходящих запасов незавершенного производства);
- *снижение себестоимости сравнимой товарной продукции* (снижение себестоимости планируется только по сравнимой продукции, которая производилась в истекшем периоде времени в порядке массовом и серийном; для определения планового уровня

снижения себестоимости сравнимой продукции оценку проводят по плановой себестоимости и по среднегодовой себестоимости соответствующих видов продукции).

Разница между среднегодовой себестоимостью этой продукции за прошлый год и плановой себестоимостью этой продукции представляет собой *плановую экономию* от снижения себестоимости в сравниваемом году. Отношение этой экономии к себестоимости прошлого года, выраженное в процентах, представляет собой уровень снижения себестоимости товарной продукции.

Абсолютная сумма прибыли может быть выражена в отношении объема производства к производственному фонду, это отношение называется *рентабельностью производства*.

Прибыль = выручка от реализации – полная себестоимость товарной продукции.

Для оценки общей эффективности работы определяется балансовая прибыль, которая учитывает прочие доходы от реализации товарной продукции, а также прибыль и убытки от внереализационной деятельности.

§ 4.2. Финансовый план предприятия

Финансовый план прогнозирует потребность предприятия в денежных ресурсах и определяет источники ее покрытия. С этой целью составляется *баланс доходов и расходов*, который состоит из 4 частей:

- 1) доходы и поступления средств;
- 2) расходы и отчисления;
- 3) кредитные взаимоотношения;
- 4) взаимоотношения с бюджетом.

В доходной части баланса отражаются источники средств, направленные на формирование оборотных средств предприятия. Сюда включается прирост устойчивых пассивов, получение малоценного инвентаря, инструмента и запасных частей.

К устойчивым пассивам относятся минимальные задолженности по заработной плате рабочих и служащих и по отчислениям на социальное страхование. Потребности в оборотных средствах рассчитываются отдельно по каждому элементу, исходя из затрат по данному виду O_i оборотных средств согласно смете по производству (в днях), норматива данного вида оборотных средств $D_{об_i}$ (в днях) и длительности планируемого периода $T_{пл}$ (в днях):

$$O_{\text{н}} = \frac{O_i \cdot D_{\text{об}_i}}{T_{\text{пл}}}.$$

Доходы и поступления средств	Расходы и поступления
I. Доходы и расходы	
<ul style="list-style-type: none"> 1) налог с оборота 2) прибыль балансовая 3) прибыль от эксплуатации жилищно-коммунального хозяйства 4) прибыль и экономия от снижения стоимости строительно-монтажных работ, выполняемых хозяйственным способом 5) выручка от реализации выбывшего из эксплуатации и излишества имущества 6) амортизационные отчисления 7) прирост устойчивых пассивов 8) средства, отчисляемые от себестоимости продукции 9) поступления средств по договорам 10) прочие доходы 	<ul style="list-style-type: none"> 1) централизованные капитальные вложения 2) увеличение оборотных средств капитального строительства 3) затраты на капитальный ремонт 4) прирост норматива собственных оборотных средств 5) убытки по балансу от реализованной продукции 6) убытки от эксплуатации жилищного хозяйства 7) расходы на содержание зданий, парков, садов и других сооружений 8) отчисления в фонды предприятий 9) отчисления в фонды экономического стимулирования 10) прочие расходы
Итого доходов	Итого расходов
II. Кредитные взаимоотношения	
<ul style="list-style-type: none"> 1) долгосрочный кредит банков на централизованные капитальные вложения 2) краткосрочные кредиты и ссуды 	<ul style="list-style-type: none"> 1) погашение централизованных капитальных вложений 2) плата по процентам за банковские кредиты и ссуды
III. Взаимоотношения с бюджетом	
Платежи в бюджет: <ul style="list-style-type: none"> 1) налог с оборотов 2) плата за производственные фонды 3) фиксированные платежи 4) свободный остаток прибыли 5) прочие платежи 	Ассигнования из бюджета: <ul style="list-style-type: none"> 1) централизованные капитальные вложения 2) покрытие плановых убытков 3) прирост норматива собственных оборотных средств 4) научно-исследовательские работы

Финансовый план балансируется так, чтобы сумма превышения доходов над расходами равнялась превышению платежей в бюджет над ассигнованиями, полученными из бюджета.

§ 4.3. Основы сетевого планирования

Технической подготовке производства любых изделий свойственны некоторые общие черты:

- 1) динамичность – обусловлена допустимыми сроками создания новых изделий в определенных рамках;
- 2) многоступенчатость – определяется значительным числом стадий и этапов технической подготовки производства (ТПП), проходя которые изделие дискретно переходит из одного состояния в другое;
- 3) комплексность – выражается наличием процессов разной природы, одновременно выполняемых на разных этапах ТПП;
- 4) сложность – обусловлена большим числом разнообразных работ, имеющих свои особенности, а также многочисленными связями между работами;
- 5) вероятность – определяется отсутствием достоверных технических и экономических нормативов в силу одноразового характера освоения производства каждого нового изделия.

Перечисленные особенности свидетельствуют о том, что планирование и управление ходом выполнения работы по ТПП связаны с техническим и экономическим риском.

Нужна система управления, способная при принятии решений обеспечить всестороннюю оценку разнохарактерных условий на всех этапах ТПП в любой момент времени.

Задачи подобного рода решаются **методом моделирования**, т. е. исследованием процессов управления не непосредственно, а косвенно, при помощи вспомогательных объектов, называемых моделями.

Множество стадий и этапов, выполняемых в определенной последовательности с неизменным отношением между ними, может быть описано с использованием **теории графов**. Конечный ориентированный *граф*, в котором одна вершина не имеет входящих дуг (начальная вершина) и одна вершина не имеет исходящих дуг (завершающая вершина), называется **сетевым графиком, или сетевой моделью**.

На сетевом графике изображаются все взаимосвязи и результаты всех работ (одна работа соединяет два события сетевого графика), необходимых для достижения конечной цели разработки (см. рис.4.1).

Продолжительность работ определяются или может быть определена по нормативам трудоемкости или экспертным путем.

В сетевом графике выделяются следующие виды работ:

1. **Действительная работа** – трудовой процесс, осуществляемый с затратами времени и ресурсов.
2. **Фиктивная работа** – логическая взаимосвязь между двумя или более работами, не требующая затрат времени и ресурсов, но указывающая, что возможность начала одной работы непосредственно зависит от результатов другой (обозначается, как правило, пунктирной линией).

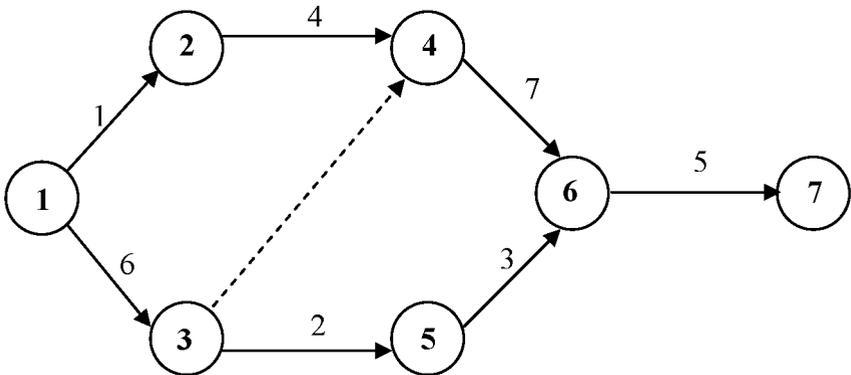


Рис. 4.1. Пример сетевого графика

На основании оценки продолжительности работ рассчитываются *временные параметры* сетевого графика:

- 1) продолжительность пути – суммарная продолжительность работ, составляющих данный путь;
- 2) продолжительность критического пути – суммарная продолжительность работ на максимальном пути между исходным и завершающим событием графика;
- 3) ранний срок начала работы (свершения события) – суммарная продолжительность работ, лежащих на максимальном из путей, ведущих к данному событию (работе) от исходного события сети;
- 4) ранний срок окончания работы – сумма раннего срока начала и продолжительности работы;
- 5) поздний срок начала работы – разность позднего срока окончания и продолжительности работы;
- 6) поздний срок окончания работы – разность между продолжительностью критического пути и суммарной продолжительностью работ, лежащих на максимальном из путей, ведущих из данной работы (события) к завершающему событию сети;
- 7) резерв времени пути – разность между продолжительностью критического пути и любого другого пути сети;
- 8) полный резерв времени работы – величина резерва времени максимального из путей, проходящих через данную работу;
- 9) резерв времени события – разность между поздним и ранним сроками свершения события.

§ 4.4. Организация контроля качества продукции на предприятии

Продукция – овеществленный результат конкретного трудового процесса, получаемый за известное время в определенных условиях и предназначенный для удовлетворения тех или иных потребностей.

Изделие – единица продукции, количество которой может быть охарактеризовано дискретной величиной, исчисляемой в штуках или экземплярах.

Эффективность работы предприятия оценивается не только объемом выпуска, но и такими показателями, как ресурсосбережение, экологическая чистота, производительность, безопасность работы и качество продукции.

Качество продукции – совокупность таких ее свойств, которые обуславливают пригодность данной продукции удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

Эксплуатация – стадия существования продукции, охватывающая процесс хранения, транспортировки, использования по назначению, технического обслуживания и ремонта изделия, которая при использовании их расходует свой технический ресурс.

При оценке качества обычно пользуются базой для сравнения.

Уровень качества – относительная характеристика, основанная на сравнении совокупности показателей качества продукции с соответствующими показателями базовой продукции.

Обстоятельства, обуславливающие важность анализа проблемы качества:

1. усложнение конструкций изделий (увеличение количества деталей, комплектующих, применение новых материалов, использование новых принципов действия);
2. резкое изменение условий эксплуатации (температура, давление, вакуум);
3. повышение цены отказа;
4. требование обеспечения высокой взаимозаменяемости деталей и, как следствие, разделение труда;
5. политический фактор как повышение конкурентоспособности и обеспечение оборотоспособности.

В целом, повышение качества позволяет лучше использовать ресурсы, сокращает затраты на производство и обеспечивает удовлетворение спроса меньшим количеством изделий. В результате растут доходы и благосостояние населения.

Каждое свойство продукции может быть охарактеризовано с помощью качественных и количественных признаков:

- a) **качественные признаки** – с помощью словесного описания;

б) количественные признаки – с помощью определенных величин, чисел или системы чисел;

в) альтернативные признаки – могут иметь два взаимоисключающих варианта либо могут быть многовариантными.

Многие показатели качества являются функциональной или корреляционной зависимостью параметров. В этом случае наилучшей величиной являются количественные оценки.

Оценка уровня качества – совокупность операций, включающая выбор номенклатуры показателей качества и определение их численных значений, а также относительных показателей.

Номенклатура единичных показателей качества и их применение:

- 1) показатели назначения – показатели соответствия продукции ее функциональному назначению (грузоподъемность, скорость, мощность, производительность, КПД и т.д.);
- 2) показатели технологичности – эффективность конструктивных и технологических решений, обуславливающих общественную производительность труда (прочность, коэффициент использования материалов, простота монтажа, длительность технологического цикла, трудоемкость);
- 3) показатели сохраняемости – приспособленность продукции к сохранению определенных показателей качества в течение транспортирования, хранения;
- 4) показатели ремонтпригодности – приспособленность изделия к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и повреждений при техническом обслуживании (его трудоемкость и время оценивания);
- 5) показатели безотказности – способность сохранять работоспособность в течение некоторой наработки без перерывов и отказов (оценивается вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, наработка на первый отказ и др.);
- 6) показатели долговечности – способность изделия сохранять работоспособность до некоторого предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта (средний ресурс, срок службы и др.);
- 7) эргономические показатели – характеризуют удобство и безотказность эксплуатации (гигиена):
 - антропометрические показатели – соответствие изделий размерам и форме человеческого тела;
 - физиологические показатели – воздействие на органы чувств;
 - психологические показатели – характеризуют восприятие;
- 8) показатели стандартизации и унификации – насыщенность изделий стандартными и унифицированными ДСЕ;

- 9) патентно-правовые показатели – характеризуют качество и весомость изобретений в изделии (патентная защита и патентная чистота);
- 10) эстетические показатели – удовлетворение потребностей человека в красоте (внешний вид, гармония, оригинальность, стиль и т. д.);
- 11) транспортабельность – приспособленность продукции к перевозкам (размер, масса, упаковка, подготовка к перевозкам, погрузке, разгрузке).

Методы определения показателей качества:

1. Измерительный метод – основывается на применении технических измерительных средств (инструментов и приборов) для непосредственного измерения.

2. Регистрационный метод – основан на регистрации и подсчете числа определенных событий (отказ в работе) или числа определенных предметов (стандартных или оригинальных).

3. Вычислительный метод – основан на применении специальных математических моделей с использованием теоретических или эмпирических зависимостей с использованием параметров, определяемых другими методами.

4. Органолептический метод – на основе анализа восприятия человеческих органов чувств. Могут быть использованы вспомогательные технические средства (лупа, микроскоп, микрофон и т. п.).

5. Социологический метод – на основе сбора и анализа мнений о продукции и ее параметрах.

6. Экспертный метод – реализуется группой специалистов (дегустаторы, дизайнеры).

Показатели качества на основе этих методов могут быть выражены:

- а) физической размерностью (метры, часы, кВт, руб.);
- б) безразмерным способом – выражение в % или долях;
- в) балльным способом – основывается на условной системе начисления баллов.

Классификация продукции по признаку ее разделения на виды, каждая из которых может быть охарактеризована специфически ограниченной совокупностью показателей для оценки качества:

- I. Сырье и природное топливо.
- II. Расходные материалы (пища, напитки).
- III. Расходные изделия (консервные банки, упаковочные изделия).
- IV. Неремонтируемые изделия.
- V. Ремонтируемые изделия.
- VI. Стационарные сооружения.

Таблица 4.1.

Применяемость показателей качества к группам продукции

Показатели качества	Виды групп продукции					
	I	II	III	IV	V	VI
Назначение	+	+	+	+	+	+
Технологичность	+	+	+	+	+	+
Сохраняемость	+	+	+	+	+	+
Ремонтопригодность	-	-	-	-	+	+
Безотказность	-	-	-	+	+	+
Долговечность	-	-	-	+	+	+
Эргономичность	-	-	+	+	+	+
Стандартизация	-	-	±	+	+	+
Патентно-правовые	-	±	+	+	+	+
Эстетические	±	±	+	+	+	+
Транспортальность	+	+	+	+	+	-

Органы контроля качества на предприятии

Службу контроля на предприятии возглавляет заместитель руководителя – директор по качеству, который осуществляет руководство через своих заместителей по изделиям (их может и не быть).

В службе органов контроля качества также могут быть инспекторская группа и технологическое бюро.

Кроме того, на предприятии имеется служба главного метролога – находится в подчинении главного инженера и осуществляет надзор за использованием, эксплуатацией, проверкой и ремонтом измерительных средств.

Только с разрешения отдела технического контроля (ОТК) можно:

- выдавать материалы для обработки в цех;
- передавать продукцию из цеха в цех;
- предъявлять продукцию заказчику;
- производить оплату труда рабочих.

Виды контроля:

- входной контроль (подвергаются материалы, полуфабрикаты, комплектующие, технология и оснастка);
- инспекционный контроль – производится выборочно после отдела технического контроля;
- летучий контроль – без регламентации срока проверки;
- операционный контроль – проверка параметров, характеризующая ход производства (замена инструмента, подналадка оборудования, корректировка технологии);
- приемочный (выходной) контроль – после окончания изготовления изделия и принятия решения о выпуске продукции или ее забраковании при обнаружении дефектов, которые могут быть явные, скрытые, исправимые, неисправимые (брак).

➤ **Причины брака:**

- а) недостатки контроля – 50-70%;
- б) неквалифицированная эксплуатация – 5-15%;
- в) недостатки сервисного обслуживания – 5%.

➤ **Расходы на контроль** составляют в среднем 15% общих оборотных средств, в том числе 8% – контроль, 1% – предотвращение брака, 6% – расходы на брак.

Затраты на контроль по видам:

- 10% – входной контроль;
- 33% – контроль при обработке (текущий);
- 57% – окончательный контроль.

Численность контролеров составляет около 8-10% от общей численности работающих.

5. Организация технического обслуживания производства

Состав, содержание и задачи технического обслуживания производства

Техническое обслуживание производства – комплекс процессов, обеспечивающих основной и вспомогательные производственные процессы сырьем, материалами, топливом, энергией, инструментом, оснасткой, а также поддерживающих технологическое и энергетическое оборудование в работоспособном состоянии. Комплекс этих работ составляет содержание технического обслуживания и образует производственную инфраструктуру предприятия, которые включают ремонтное хозяйство, энергетические службы, инструментальные цехи, транспортное хозяйство, снабженческо-складское хозяйство.

Задача технического обслуживания – обеспечение нормального бесперебойного хода производства. Для решения этой задачи на предприятии создаются службы инструментального, ремонтного, энергетического, транспортного, складского хозяйств и материально-технического снабжения.

Вспомогательные цехи и службы по мощности достигают 30% мощности основных цехов, затраты на содержание вспомогательных служб составляют 150-200% на каждый рубль заработной платы основных рабочих.

§ 5.1. Планирование материально-технического снабжения

Планирование материально-технического снабжения определяет количество и стоимость основных и вспомогательных материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, покупного инструмента, топлива и энергии всех видов, необходимых предприятию для выполнения запланированного объема работ и образования необходимых складских запасов, обеспечивающих своевременное и комплектное снабжение производства.

Исходными данными для составления плана материально-технического снабжения являются:

- 1) спецификация покупных материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий;
- 2) программа запуска и выпуска продукции и объем оказываемых услуг в планируемом периоде времени;
- 3) норма расхода основных и вспомогательных материалов, топлива и энергии;
- 4) нормы отходов материала на одно изделие с учетом их дальнейшего использования;
- 5) нормативы переходящих запасов на начало и конец планируемого периода;

б) прейскуранты цен на все материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия, топливо, энергию;

7) данные об остатках материалов на складах и в цехах на начало планируемого периода.

Служба материально-технического снабжения призвана выполнять следующие работы:

- планирование потребностей предприятия в материалах, полуфабрикатах и готовых изделиях;
- размещение заказов, оформление и реализация договоров на поставку материалов, полуфабрикатов и готовых изделий;
- нормирование складских запасов материалов, полуфабрикатов, готовых изделий;
- организация работы материальных складов.

При установлении норм расходов материалов учитывается не только полезный расход материалов, но и некоторые неизбежные потери, определяемые технологическими и производственными причинами. К таким потерям относятся:

- технологические отходы;
- технологический неизбежный брак;
- потери из-за неверности и неграмотности поставки материалов и другие нормируемые потери.

Эффективность расхода материалов оценивается коэффициентом их использования, определяемым как отношение массы одной детали к массе исходной заготовки.

На многих предприятиях для бесперебойного обеспечения производства на материальных складах создаются запасы материалов, комплектующих изделий, топлива и других материальных ценностей. Величина таких запасов должна быть обоснована, чтобы излишки не замедляли оборачиваемость средств, а недостаток не вызывал простоев рабочих и оборудования.

По своему назначению складские запасы разделяются на текущие и страховые:

1) **текущий запас** – непосредственно обеспечивает протекание производственного процесса, восстанавливается очередными поставками.

$$M_{T_{\max}} = M_g \cdot T,$$

где M_g – среднедневная потребность в данном виде материалов;

T – период между двумя поставками (в днях);

2) **страховой запас** – часть складского запаса материалов, который предназначен для обеспечения процессов производства в случае непредвиденного увеличения программы выпуска изделий или ожидания приостановки в поставке материалов.

$$M_{\text{стр}} = M_g \cdot T_{\text{стр}}.$$

Величина запаса определяется исходя из необходимого времени $T_{стр}$ для восстановления текущего запаса.

Выбор поставщиков должен производиться с учетом специфики производства и высоких требований к поставщикам.

§ 5.2. Служба инструментального хозяйства

Инструментальное хозяйство – это совокупность общезаводских и цеховых подразделений, решающих задачу по бесперерывному снабжению инструмента.

В состав инструментального хозяйства входят:

1. инструментальные цеха;
2. центральный инструментальный склад;
3. база восстановления инструментов;
4. цеховые инструментально-раздаточные кладовые (ИРК);
5. заточные отделения;
6. ремонтные группы, бригады.

Основные функции инструментального хозяйства:

- ✓ классификация, индексация оснастки;
- ✓ планирование обеспечения инструментом;
- ✓ организация хранения учета и выдачи инструмента;
- ✓ ремонт и установление инструмента.

Потребность предприятия в инструментах складывается из расходного и оборотного фондов:

- а) Расходный фонд – количество инструмента, которое будет полностью изношено за определенный период времени.
- б) Оборотный фонд – количество инструмента, которое постоянно имеется (необходимо иметь) в эксплуатации и запасе для обеспечения бесперебойного хода производства.

Наиболее точным способом определения расхода инструмента является расчет по нормам его расхода (крупносерийное и мелкосерийное производство):

$$H_p = \frac{N \left(\sum_{i=1}^{n_n} t_{mi} n_{oi} \right)}{60 \tau_{изн} k_y} \quad [\text{шт.}],$$

где N – программа выпуска изделий (шт.);

n_n – количество наименований деталей, обрабатываемых данным инструментом;

t_{mi} – машинное время, необходимое для обработки 1 детали (мин.);

n_{di} – применяемость детали в изделии;

$\tau_{изн}$ – срок службы инструмента до полного износа (ч.);

k_y – коэффициент преждевременного выхода инструмента из строя.

$$\tau_{изн} = (n_{пер} + 1)\tau_{см},$$

где $n_{пер}$ – количество возможных переточек инструмента;

$\tau_{см}$ – стойкость инструмента между двумя переточками (ч.).

$$n_{пер} = \frac{h}{h_1} [\text{мм}],$$

где h – допустимый слой стачивания инструмента;

h_1 – слой стачивания за одну переточку.

В мелкосерийном и опытном производстве норма расхода инструмента рассчитывается по укрупненным нормативам, например, на 1000 часов работы станка.

Оборотный фонд инструмента по предприятию складывается из оборотных фондов цехов и запасов инструмента на центральном инструментальном складе.

§ 5.3. *Снабжение производства энергией*

Основными задачами энергоснабжения предприятия являются:

- 1) обеспечение бесперебойного снабжения производства электроэнергией, паром, сжатым воздухом и водой;
- 2) отопление заводских производственных сооружений;
- 3) поддержание энергетического оборудования и коммуникаций в состоянии постоянной готовности к эксплуатации;
- 4) совершенствование техники и организации энергетического хозяйства.

Прогрессивные нормы выработки и расхода энергии устанавливаются дифференцированно на электроэнергию, топливо, пар, воздух и вспомогательные материалы на единицу продукции.

В цехах, вырабатывающих энергию, за единицу продукции, на которую устанавливаются нормы, приняты следующие единицы:

1. для электростанций – 100 кВт·ч;
2. для компрессоров – 1000 м³ выработанного сжатого воздуха;
3. для котельной – 1 тонна нормального пара или мегакалория тепла;
4. для насосных станций – 1000 м³ выработанной воды;
5. для карбидных станций – 1 тонна стандартного карбида;
6. для кислородных установок – 1 м³ газообразного кислорода;
7. для газогенераторных установок – 1000 м³ сухого газа стандартной калорийности.

За единицу продукции, на которую устанавливаются нормы расхода энергии, принимаются следующие показатели:

- 1) в литейных и кузнечных цехах – тонна годных обрубленных отливок, поковок или штампованных заготовок;
- 2) в термических цехах – тонна термически обработанной продукции;
- 3) в раскройно-заготовительных, штамповочных и механических цехах – машинокомплект деталей;
- 4) в сварочных цехах – сборочные единицы;
- 5) в цехах покрытий – 1 м² покрываемой поверхности;
- 6) в сборочных цехах – сборочная единица или изделие в целом.

Расчет расхода энергии производится дифференцированно по каждому виду, исходя из нормы расхода по видам продукции и программы выпуска. При этом отдельно рассчитывается расход энергии на основные и вспомогательные нужды:

1. Расход электроэнергии на основные нужды может быть рассчитан двумя способами:

- а) при укрупненном расчете оборудование предварительно классифицируется по мощности двигателей и по времени его работы. После этого потребное количество энергии для выполнения заданного объема производства определяется по формуле:

$$P_{\text{ном}} = \frac{P_{\text{уст}} F_{\text{д}} K_3 K_{\text{оп}}}{\eta_1 \eta_2},$$

где $P_{\text{уст}}$ – установленная мощность основного оборудования (сумма мощностей двигателей оборудования), кВт;

$F_{\text{д}}$ – годовой фонд времени работы оборудования, час;

K_3 – коэффициент загрузки оборудования;

$K_{\text{оп}}$ – коэффициент одновременности работы оборудования;

η_1 – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети;

η_2 – коэффициент полезного действия двигателей.

- б) точный способ:

$$P_{\text{ном}} = P_{\text{сн}} N,$$

где $P_{\text{сн}}$ – сводная норма расхода электроэнергии на тонну готовых отливок, поковок или на один машинокомплект деталей, кВт·ч;

N – объем производства, выраженный в тоннах готовых отливок, поковок или машинокомплектах деталей.

2. Расход энергии на вспомогательные нужды, например, на работу подъемно-транспортных средств и оборудования вспомогательного производства, на освещение и вентиляцию, принимается величиной условно-постоянной, т.е. не зависящей от объема производства.

Расчет его производится, исходя из количества источников постоянного расхода энергии, времени ее потребления и нормативов расхода энергии в единицу времени.

§ 5.4. Организация системы технического обслуживания и ремонта оборудования

Основными задачами ремонтного хозяйства предприятия являются обеспечение постоянной и надежной работоспособности оборудования, сокращение времени ремонта и минимизация затрат на его проведение.

Наиболее прогрессивной системой организации ремонтного хозяйства является *планово-предупредительная система ремонта оборудования*. Под такой системой понимается совокупность организационных и технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования, проводимых профилактически по заранее составленному плану.

Целями системы планово-предупредительных ремонтов (ППР) являются повышение эффективности использования оборудования, улучшение качества и снижение объема ремонтных работ, а также предупреждение аварийного выхода оборудования из строя.

Сущность системы планово-предупредительных ремонтов заключается в том, что после работы оборудования в течение определенного числа часов вне зависимости от загрузки и фактического состояния его останавливают для проведения запланированного ремонта.

Система ППР складывается из текущего межремонтного обслуживания и плановых ремонтов оборудования:

Текущее межремонтное обслуживание заключается в наблюдении за выполнением правил эксплуатации, своевременном регулировании механизмов и устранении мелких неисправностей. Межремонтное обслуживание включает текущий уход за оборудованием, промывку, смазку отдельных узлов и агрегата, осмотр и проверку на точность.

Плановые ремонты, в свою очередь, разделяются на малые, средние и капитальные ремонты:

- а) *малый ремонт* – заключается в замене или восстановлении небольшого количества изношенных деталей и в регулировании механизмов; как правило, не предусматривает разборку оборудования;
- б) *средний ремонт* – такой ремонт, при котором производится частичная разборка оборудования и капитальный ремонт отдельных узлов;
- в) *капитальный ремонт* – такой ремонт, при котором производится разборка оборудования со снятием его с фундамента и замена всех изношенных деталей, а также проводится ремонт всех базовых деталей.

Затраты на все виды ремонта включаются в себестоимость продукции. Предприятия для проведения ремонтов могут создавать ремонтные фонды.

В машиностроении в качестве ремонтной единицы принята 1/11 затрат рабочего времени на ремонт токарно-винторезного станка 1К62. Этому станку присвоена 11 группа ремонтной сложности.

Планирование ремонта оборудования осуществляется в такой последовательности:

1. определяется общий объем ремонтных работ;
2. составляются календарные графики;
3. рассчитывается трудоемкость;
4. рассчитывается численность;
5. рассчитывается производительность труда и фонд заработной платы работников;
6. рассчитывается количество и стоимость необходимого оборудования, запасных частей и материалов.

Основой планово-предупредительной системы ремонта являются нормативы, включающие в свой состав:

- структуру и продолжительность межремонтного цикла;
- продолжительность межремонтных и межосмотровых периодов;
- категории сложности ремонта;
- затраты труда и расходы материалов.

Под структурой межремонтного цикла понимается перечень и последовательность выполнения ремонтных работ и работ по техническому уходу между капитальными ремонтами или между вводом оборудования в эксплуатацию и первым капитальным ремонтом.

К-О-М₁-О-М₂-О-С-О-М₃-О-М₄-О-С-О-М₅-О-М₆-О-К.

Здесь К – капитальный ремонт, О – осмотр, М – малый ремонт, С – средний ремонт.

Межремонтным циклом оборудования, находящегося в эксплуатации, называется период его работы между двумя капитальными ремонтами, а для вновь установленного оборудования – период работы от начала его эксплуатации до первого капитального ремонта. Межремонтный цикл складывается из нескольких межремонтных и межосмотровых периодов. *Межремонтным периодом* (t_p), в свою очередь, называется период работы оборудования между двумя очередными плановыми ремонтами. Продолжительность межремонтного периода выражается в отработанных оборудованием часах:

$$t_p = \frac{T_{мц}}{n_c + n_m + 1},$$

где $T_{мц}$ – продолжительность межремонтного цикла (межремонтный период + межосмотровый период);

n_c – количество средних ремонтов в межремонтном цикле;

n_m – количество малых ремонтов в межремонтном цикле.

Межосмотровым периодом называется период между двумя осмотрами, между плановым ремонтом и осмотром:

$$t_o = \frac{T_{ми}}{n_c + n_m + n_o + 1},$$

где n_o – количество осмотров.

Единая система ППР предусматривает нормативы продолжительности межремонтных циклов, межремонтных и межосмотровых периодов. Так, например, для металлорежущего оборудования их устанавливают в зависимости от типа производства, обрабатываемых материалов, условий эксплуатации, и, в частности, для легких и средних металлорежущих станков (массой до 10 т) расчет длительности межремонтного цикла может быть произведен по формуле:

$$T_{ми} = \beta_n \beta_m \beta_y \beta_T 2400,$$

где β_n – коэффициент, учитывающий тип производства;

β_m – коэффициент, учитывающий механические свойства обрабатываемого материала;

β_y – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации оборудования;

β_T – коэффициент, учитывающий особенности работы различных групп станков;

2400 – нормативная длительность межремонтного цикла, ч.

При планировании ремонтных работ и составлении графика ремонта оборудования в плане указывается месяц проведения осмотровых и плановых ремонтов по каждой единице оборудования.

Вид очередного ремонта определяется по структуре межремонтного цикла, время его проведения – по нормативной продолжительности межремонтного периода.

При составлении графика предусматривается равномерное распределение всего годового объема ремонта с целью обеспечения равномерной загрузки ремонтных баз и рабочих.

Трудоемкость ремонтных работ определяется категорией ремонтной сложности оборудования. Трудоемкость капитального ремонта агрегата 1-й категории сложности равна трудоемкости одной ремонтной единицы, 2-й категории – двум ремонтным единицам и т. д.

Категория сложности любого агрегата устанавливается путем сопоставления его с агрегатом-эталоном.

В организации ремонтных работ различают:

- централизованную систему;
- децентрализованную систему;
- смешанную систему.

Централизованная система заключается в том, что все виды ремонтных операций выполняются централизованно ремонтно-механическим центром или специализированным предприятием.

При децентрализованной системе все виды ремонтных операций выполняются ремонтными базами самих цехов основного производства.

При смешанной системе все виды ремонтных операций, кроме капитальных ремонтов, выполняют цеховые ремонтные базы, а капитальные ремонты выполняют ремонтно-механические цехи и специализированные предприятия.

§ 5.5. Организация внутризаводского транспорта

Под организацией транспортного обслуживания предприятия понимается система мероприятий, обеспечивающих эффективную и рациональную организацию транспорта, грузопотоков и труда транспортных работников.

Процесс производства тесно связан с перемещением огромных масс сырья, материалов, полуфабрикатов и т. п. Все эти грузы должны своевременно и регулярно доставляться на предприятие, разгружаться и размещаться на складах, откуда их подадут в производство и вспомогательные цехи.

На протяжении всего цикла производства они (материалы, полуфабрикаты, сырье) подвергаются многочисленным перемещениям и погрузочно-разгрузочным операциям. Все погрузочно-разгрузочные и транспортные функции осуществляются *внутризаводским транспортом*.

Для того чтобы обоснованно выбрать рациональный вид транспортных средств, необходимо, прежде всего, изучить грузооборот в целом, его отдельные грузовые потоки, а также ознакомиться с характером грузов и путями их транспортирования.

Минимизация затрат на транспортировку грузов внутри и вне предприятия достигается *рациональной организацией транспортных работ*, повышением коэффициента загрузки транспортных средств, сокращением времени простоев под загрузки и разгрузки.

По характеру выполняемых работ заводской транспорт разделяют на внешний и внутренний.

К внешнему транспорту относятся электровозы, мотовозы, автомобили, тракторы и т. п. Средствами внешнего транспорта на предприятие доставляются сырье, материалы, полуфабрикаты, готовые изделия, топливо, оборудование и др., а также с заводской территории вывозится готовая продукция и отходы.

В пределах предприятия грузы перевозятся внутризаводским транспортом, к которому относятся электрокары, автопогрузчики, автокары и др.

Внутризаводской транспорт, в свою очередь, делится на:

а) межцеховой;

- б) внутрицеховой, обеспечивающий перевозку грузов между производственными участками и иными первичными производственными подразделениями;
- в) межоперационный, обеспечивающий перевозку предметов труда от одного рабочего места к другому.

По характеру выполнения работ транспортные средства подразделяются на:

- транспорт периодического действия – к нему относятся электровозы, автомобили, тракторы, краны;
- транспортные средства непрерывного действия – транспортеры, рольганги и т. д.

При выборе транспортных средств необходимо предварительно рассчитать *грузопотоки* и *грузооборот* с учетом технических свойств и габаритов транспортируемых грузов.

Под грузооборотом понимается общее количество грузов, перемещаемых на территории предприятия (цеха) в единицу времени. Таким периодом могут быть сутки, месяц, квартал или год. Грузооборот определяется как сумма отдельных грузовых потоков.

Грузооборот подразделяется на внутренний и внешний.

Расчет грузооборота оформляется в виде шахматной ведомости, в которой указываются отправители и получатели грузов.

Грузовым потоком принято называть количество грузов, перемещаемых за определенный период времени между отдельными погрузочно-разгрузочными пунктами.

Грузопотоки рассчитываются, как правило, по ходу технологического процесса. В основу их расчета принимают планы производственных цехов по выработке продукции за смену.

Грузопотоки рекомендуется оформлять на генеральном плане предприятия, указывая расстояние между грузопунктами.

По данным грузооборота и грузопотока исчисляется потребность в транспортных средствах по видам, численность транспортных средств, их производительность, численность работников, фонд заработной платы и себестоимость транспортных работ.

Важное место в организации транспорта занимает вопрос установления *маршрута движения транспорта*. Перевозка грузов может производиться:

1. по разовому маршруту;
2. по заранее установленным маршрутам, которые систематически повторяются.

Последние могут быть организованы по маятниковой либо кольцевой системе.

Маятниковая система характеризуется тем, что транспортные средства совершают рейс между двумя пунктами, расположенными на одном пути. Такие системы могут быть односторонними или двухсторонними в зависимости от того, идет ли движение грузов только в одну сторону или в обе.

Односторонняя маятниковая система менее экономична, так как для нее характерен обратный холостой пробег транспортных средств.

Кольцевая система – такая система организации транспорта, при которой грузопункты подбирают по однородным грузам, по величине грузооборота и направлениям. Кольцевая система сложнее маятниковой, но эффективнее по использованию транспортных средств.

После определения грузопотоков и маршрутов рассчитывается **потребность в транспортных средствах**. В частности, при организации транспортировки по кольцевому маршруту с устойчивой загрузкой транспортных средств на всех участках маршрута потребность в одинаковых транспортных средствах определится по формуле:

$$W_{mp} = \frac{Q \cdot \left[m \cdot (t_n + t_p) + \frac{L}{V} \right]}{q \cdot K_1 \cdot T \cdot K_2},$$

где W_{mp} – необходимое количество транспортных средств, шт.;

Q – масса перевозимого груза за расчетный период времени, т или кг;

m – количество погрузочно-разгрузочных пунктов на маршруте;

t_n – среднее время погрузки на одном пункте;

t_p – среднее время разгрузки на одном пункте;

L – длина кольцевого маршрута;

V – средняя скорость движения данного транспортного средства по данному маршруту;

q – грузоподъемность данного транспортного средства;

K_1 – коэффициент полезного использования грузоподъемности данного транспортного средства;

K_2 – коэффициент использования транспортных средств во времени;

T – расчетный период времени.

Рассчитанное таким образом потребное количество транспортных средств в случае дробного значения округляется до целого его значения.

Библиографический список

1. Балашов, А.И. Производственный менеджмент (организация производства) на предприятии / А.И. Балашов. – СПб.: Питер, 2009. – 170 с.
2. Горелик, О.М. Производственный менеджмент: принятие и реализация управленческих решений / О.М. Горелик. – М.: КНОРУС, 2007. – 272 с.
3. Грачева, К.А. Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент) / К.А. Грачева, М.К. Захарова, Л.А. Одинцова. – М.: Высшая школа, 2005. – 470 с.
4. Экономика, организация и планирование машиностроительных предприятий / С.С. Грицевский [и др.]. – Ленинград: Машиностроение, 1967. – 231 с.
5. Казанцев, А.К. Основы производственного менеджмента / А.К. Казанцев, Л.С. Серова. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 348 с.
6. Оглезнев, Н.А. Организация, оперативное планирование и управление производством предприятий машиностроения / Н.А. Оглезнев, В.Г. Засканов. – Самара: СГАУ, 2000. – 294 с.
7. Оглезнев, Н.А. Организация и управление процессами труда и производства на заводах машиностроительного профиля / Н.А. Оглезнев, В.Г. Засканов, Г.С. Филин. – Самара: СГАУ, 2007. – 300 с.
8. Оглезнев, Н.А. Организационно-экономическое обеспечение при проектировании производственных участков и цехов механообработки / Н.А. Оглезнев. – Самара: СГАУ, 2006. – 76 с.
9. Парамонов, Ф.И. Теоретические основы производственного менеджмента / Ф.И. Парамонов, Ю.М. Солдак. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2003. – 280 с.
10. Сборник задач по организации и планированию машиностроительного производства / И. М. Разумов, Л. А. Глаголева [и др.]. – М.: Машиностроение, 1976. – 285 с.
11. Тихомирова, Б.В. Экономика и организация производства в радиоэлектронной промышленности / Б.В. Тихомирова. – М.: Советское радио, 1971. – 435 с.
12. Фатхутдинов, Р.А. Производственный менеджмент / Р.А. Фатхутдинов. – СПб.: Питер, 2008. – 496 с.

Учебное издание

Озернов Роман Сергеевич

**МЕНЕДЖМЕНТ ПРОИЗВОДСТВА
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Учебное пособие

Редактор Ю.Н. Литвинова
Доверстка А.В. Ярославцева

Подписано в печать 18.08.2010. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Печ. л. 5,25.
Тираж 50 экз. Заказ .

Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С. П. Королёва.
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

Изд-во Самарского государственного аэрокосмического университета.
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

