

Министерство образования Российской Федерации

Владивостокский государственный университет  
экономики и сервиса

---

**В. И. ГАВРЕНКОВА, А.И. КОЗЛОВСКАЯ**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ  
(ПРОМЫШЛЕННОСТИ)**

Конспект лекций

Владивосток  
Издательство ВГУЭС  
2009

Рецензенты: В.А. Созинов, канд. экон. наук,  
профессор каф. МН;  
М.Н. Рукавицына, доцент  
Ю.Г. Гудин, канд. экон. наук,  
доцент каф. менеджмента,  
Дальрыбвтуз

Гавренкова В. И., Козловская А.И.  
Г12 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА  
ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ  
(ПРОМЫШЛЕННОСТИ). Конспект лекций. – Владиво-  
сток: Изд-во ВГУЭС, 2009. – 100 с.

Конспект лекций составлен в соответствии с учебной программой курса, а также требованиями образовательного стандарта России к учебной дисциплине «Организация производства на предприятиях промышленности».

Для студентов 3,4 курсов всех форм обучения и специальностей, а также для студентов, изучающих дисциплины: «Организация производства», «Основы организации производства», «Организация производства на предприятиях сферы сервиса», «Экономика и организация производства».

ББК 028.1.0621.396

© Издательство Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, 2009

## ВВЕДЕНИЕ

В условиях рыночной экономики большое внимание необходимо уделять развитию производства, совершенствованию его организации, ускорению его организации, ускорению внедрения достижений научно-технического прогресса. Активизация производства продукции, выполнения работ и оказания услуг существенно меняет требования к уровню и качеству подготовки кадров, умению их работать в условиях меняющейся рыночной инфраструктуры. Формируется социальный заказ на тип руководителя, способного проявлять инициативу, идти на риск, брать ответственность на себя, то есть развитие предприимчивости является насущным требованием, необходимым условием функционирования рыночной экономики. Российские предприятия стали больше уделять внимание организации производства, формированию структур, обеспечивающих четкое разделение работ, контроль выполнения и стимулирование исполнителей по результатам труда. Вся деятельность предприятия должна быть ориентирована на достижение целевых показателей (прибыльности, роста продаж и др.), для чего важно использовать современные принципы организации, планирования и управления производством. Изучение курса «Организации производства» должно вооружить будущих специалистов необходимыми теоретическими знаниями и навыками по основам, формам и методам рациональной организации процессов производства продукции и способам наиболее полного использования производственных ресурсов предприятия. Особая роль в повышении уровня экономической подготовки студентов принадлежит изучению вопросов организации основного и вспомогательного производств, организации труда в условиях рыночных форм собственности, организации технической подготовки производства, оперативной подготовки производства. Они должны не только обладать определенным запасом теоретических знаний и практических навыков, но быть готовыми к принятию управленческих решений, уметь ориентироваться в той или иной производственной ситуации. Предлагаемый материал позволит студентам получить практические навыки в области определения эффективного фонда времени работы, расчета мощности предприятия, планирования численности рабочих, расчет экономической эффективности от внедрения мероприятий по совершенствованию организации. Конспект лекций включает в себя содержание четырнадцати тем лекционных занятий с контрольными вопросами для самопроверки знаний. Данная разработка является универсальной и может быть использована студентами всех специальностей, изучающих дисциплины «Организации производства на предприятиях промышленности», «Основы организации производства», «Экономика и организация производства», «Организация и планирование на предприятии», «Организация производства на предприятиях сервиса».

# ГЛАВА I. ОРГАНИЗАЦИЯ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

## Тема 1. Понятие предприятия по Гражданскому кодексу РФ

### 1.1. Общие положения.

В советской, постсоветской и российской литературе, а также в официальных документах и статистической отчетности до недавних пор понятие «предприятие» использовалось как обобщающий выполняющего работы или предоставляющего услуги с целью получения прибыли. Понятия «промышленное предприятие», «сельскохозяйственное предприятие» или «предприятие бытового обслуживания» и так далее были общепринятыми и у кого не вызвали затруднения при их использовании и толковании.

В западном менеджменте таким обобщающим термином является понятие «организация». В книге известных американских авторов М.Х. Мескона, М. Альберта, Ф. Хедоури «Основы менеджмента» термин «организация» расшифровывается следующим образом: «Организация – это группа людей, деятельность которых сознательно координируется для достижения общей цели или целей». Это понятие включает в себя любое юридическое лицо: и завод, и магазин, и больницу, и церковь.

Вступивший в силу с 1 января 1995 года «Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть первая» (принятый Государственной Думой 21.10.94 года) практически отменил возможность использования понятия «предприятие» в качестве обобщающего термина и низвел его до конкретного понятия, характеризующего определенную категорию юридических лиц, названных «унитарные (казенные) предприятия». Все остальные бывшие «предприятия» в Гражданском кодексе именуются либо «юридическое лицо», либо «коммерческая или некоммерческая организация». Вероятно, составители Кодекса решили сблизить экономическую терминологию нашей страны с терминологией западной теории менеджмента.

Более того, с момента действия Гражданского кодекса РФ отменен закон РФ от 1991 года “О предприятиях и предпринимательской деятельности” (кроме статей, регламентирующих госрегистрацию предприятий, которые будут действовать до выпуска социального закона), т.е. отменен основной документ, где понятие «предприятие» распространялось на все коммерческие организации.

Студентам, изучающим курс «Организация производства», в силу вышесказанного следует быть внимательными при самостоятельной работе с экономической литературой: в источниках, выпущенных до и после 1 января 1995 года, одни и те же термины могут нести в себе различные понятия. Это особенно важно еще и потому, что сами законодатели не придерживаются своих же законоположений.

Предмет «Организация производства» изучает комплекс вопросов по упорядочению и слаженности действий именно внутри коммерческих организаций, производящих какую-либо продукцию (работу, услугу), т.е. **предприятие (коммерческая организация) представляет собой коллектив людей, объединенных процессом производства с целью выпуска продукции, выполнения работ, оказания услуг, необходимых для удовлетворения общественных и личных потребностей и использующих для этих целей средства производства.**

Не упоминается в ГК такая организационно-правовая форма, как смешанное товарищество, которая заменена традиционным российским товариществом на вере (командитным товариществом).

Совершенно не вписывается в новые понятия предусмотренная в Законе «О предприятиях и предпринимательской деятельности» такая организационно-правовая форма, как товарищество с ограниченной ответственностью (акционерное общество закрытого типа). Дело в том, что по новой трактовке **товариществом является объединение лиц в отличие от хозяйственного общества, где объединяются капиталы.** Кроме того, один из основных признаков акционерного общества, отличающий его от любого другого хозяйственного общества, заключается в том, что его уставный капитал делится на определенное число акций (равной номинальной стоимости). Поэтому «товарищество с ограниченной ответственностью» и «акционерное общество закрытого типа» в принципе не могут рассматриваться как синонимы.

Место товарищества с ограниченной ответственностью (по версии Закона РФ «О предприятиях и предпринимательской деятельности») занимают в ГК общество с ограниченной ответственностью и общество с дополнительной ответственностью.

Значительно сузилась сфера применения такой организационно-правовой формы, как унитарное предприятие. ГК допускает возможность функционирования унитарных предприятий лишь на основе государственной и муниципальной собственности. В связи с этим уходят в прошлое индивидуальные частные (семейные) предприятия и многочисленные предприятия профсоюзных и иных общественных организаций, функционирующие в качестве унитарных предприятий.

Систематизированы основные формы некоммерческих организаций.

## **1.2. Юридические лица и их виды**

Для правильного восприятия последующего материала необходимо разобраться с понятием «юридическое лицо».

Юридическим лицом признается организация, которая:

1. Имеет обособленное имущество:
  - в собственности
  - в хозяйственном ведении
  - в оперативном управлении

2. Отвечает имуществом по своим обязательствам;
3. Может от своего имени приобретать имущественные и личные неимущественные права;
4. Может нести обязанности;
5. Может быть истцом и ответчиком в суде;
6. Имеет самостоятельный баланс или смету.

Если говорить о видах юридических лиц, то их можно классифицировать по самым различным признакам. Дифференциация юридических лиц, приведенная в части 1 ГК РФ, основана на трех критериях:

1. Права учредителей (участников) в отношении юридических лиц или их имущества,
2. Цели деятельности юридических лиц,
3. Организационно-правовая форма юридических лиц.

### **Права учредителей**

В зависимости от того, какие права сохраняют за собой учредители (участники) в отношении юридических лиц или их имущества, юридические лица могут быть разделены на три группы:

1. Во-первых, это юридические лица, в отношении которых их участники имеют обязательные права. К их числу относятся:

- хозяйственные товарищества и общества (ХТ и ХО),
- производственные и потребительские кооперативы.

2. Во-вторых, юридические лица, на имущество которых их учредители (участники) имеют право собственности или иное вещное право:

- государственные и муниципальные унитарные предприятия, в том числе дочерние предприятия,
- финансируемые собственником учреждения.

3. В-третьих, юридические лица, в отношении которых их учредители (участники) не могут иметь никаких имущественных прав (ни вещных, ни обязательственных):

- общественные и религиозные организации (объединения);
- благотворительные и иные фонды;
- объединения юридических лиц (ассоциации, союзы).

### **Цели деятельности**

В зависимости от целей деятельности всякое юридическое лицо относится к одной из двух категорий: **коммерческие** или **некоммерческие** организации.

Коммерческими организациями признаются юридические лица, преследующие извлечение прибыли в качестве основной цели своей деятельности. Коммерческие организации могут создаваться в форме хозяйственных товариществ (ХТ) и хозяйственных обществ (ХО), про-

изводственных кооперативов, государственных и муниципальных унитарных предприятий.

Некоммерческими являются организации, не имеющие извлечение прибыли в качестве основной цели и не распределяющие полученную прибыль между участниками. Юридические лица, которые относятся к некоммерческим организациям, могут быть созданы в форме потребительских кооперативов, общественных или религиозных организаций (объединений), финансируемых собственником учреждений, благотворительных и иных фондов, а также в других формах, предусмотренных законом.

Такие юридические лица вправе заниматься предпринимательской деятельностью лишь постольку, поскольку это необходимо для их уставных целей.

Из определений приведенных категорий видно, что их дифференциация может быть также проведена исходя из характера их деятельности.

Во всяком случае, правильным будет утверждение о том, что коммерческие организации создаются для занятия предпринимательской деятельностью, которая в ГК (ст. 2) трактуется так: **предпринимательской является самостоятельная, осуществляемая на свой страх и риск деятельность, направленная на систематическое получение прибыли от использования имущества, продажи товаров, выполнения работ или оказания услуг лицами, зарегистрированными в этом качестве в установленном законом порядке.**

Ассоциация (союз), например, по ГК является некоммерческой организацией (ст. 121), но если же на ассоциацию (союз) ее участниками будет возложено ведение предпринимательской деятельности, эта ассоциация (союз) должна быть преобразована в хозяйственное общество или хозяйственное товарищество. Есть и другой путь для осуществления предпринимательской деятельности: ассоциация (союз) вправе создать хозяйственное общество или выступить в качестве его участника.

Третий критерий дифференциации юридических лиц по возможным организационно-правовым формам их создания рассматривается в следующем разделе.

### **1.3. Организационно-правовые формы юридических лиц (организаций) в соответствии с Гражданским Кодексом РФ**

#### **Коммерческие организации – юридические лица.**

Хозяйственные товарищества и общества (ХО и ХТО).

Хозяйственные товарищества и общества подразделяются на:

- хозяйственные товарищества (ХТ),
- хозяйственные общества (ХО).

Хозяйственные товарищества подразделяются на:

- полное ХТ,
- ХТ на вере (командитное). Вкладчики – командисты.

Хозяйственные общества делятся на:

- открытые и закрытые акционерные общества;

- хозяйственные общества с ограниченной ответственностью,
- хозяйственные общества с дополнительной ответственностью.

Участниками хозяйственного общества (ХТ) могут быть как граждане (физические лица), так и юридические лица (кроме государственных и муниципальных органов). В полное хозяйственное товарищество должны входить не менее двух товарищей, в хозяйственное товарищество на вере (командитное) – не менее чем один полный товарищ и один вкладчик.

Акционерное общество может быть создано одним лицом, но не другим хозяйственным обществом, состоящим из одного лица. Лицо может быть полным товарищем только одного хозяйственного товарищества.

Товарищество на вере имеет возможность привлекать дополнительные денежные средства. Оно применяется в тех случаях, когда перед участниками стоит задача разделения финансового контроля над предприятием и управленческого контроля, осуществляемого полными товарищами. В России в настоящее время такая форма организации не получила большого распространения.

### **Ответственность участников**

В полном хозяйственном товариществе полные товарищи занимаются предпринимательской деятельностью от имени хозяйственного товарищества и несут ответственность принадлежащим им имуществом.

В хозяйственном товариществе на вере участники-вкладчики не принимают участия в предпринимательской деятельности и несут риск убытков в пределах вклада.

В акционерном обществе и в хозяйственном обществе с ограниченной ответственностью участники не отвечают по обязательствам общества и несут риск убытков в пределах стоимости своих акций (вкладов).

В хозяйственном обществе с дополнительной ответственностью участники солидарно несут субсидиарную ответственность по обязательствам хозяйственного общества в одинаковом размере, кратном стоимости вклада.

### **Уставный (складочный) капитал**

В хозяйственном товариществе складочный капитал разделен на доли (вклады).

В акционерном обществе уставной капитал разделен на определенное число акций. Право выпуска акций принадлежит только ОА.

В ХО с ограниченной ответственностью и в ХО с дополнительной ответственностью складочный (уставной) капитал разделен на доли (вклады) определенных размеров. Уставной капитал не может быть освобожден от внесения вклада.



На момент регистрации ХО уставной капитал может быть оплачен не менее чем на половину. Остальное должно быть оплачено в течение года. При нарушении ХО обязано или сократить размер уставного капитала, или ликвидироваться:

Фирменное наименование хозяйственного товарищества и хозяйственного общества (1 часть ст. 69, 82, 87, 95, 96).

Учредительные документы хозяйственного товарищества и хозяйственного общества (1 часть ст. 52, 70, 83, 89, 98).

Учредительным документом хозяйственного товарищества (полного и на вере) является учредительный договор, который подписывается всеми полными товарищами.

Управление хозяйственным товариществом, хозяйственным обществом (1 часть ст. 71, 84, 91, 103).

В полном хозяйственном товариществе управление осуществляется по общему согласию всех участников, и каждый участник имеет один голос.

В хозяйственном товариществе на вере управление осуществляется полными товарищами, а вкладчики не вправе участвовать в управлении и ведении дел, а также оспаривать действия полных товарищей.

Хозяйственное общество – высшим органом является общее собрание участников (акционеров).

Общему собранию акционеров подчиняется Совет директоров (наблюдательный совет), который создается в АО с числом членов более 50. Исключительная компетенция Совета директоров определяется уставом. Далее следует исполнительный орган (коллегиальный или единоличный), осуществляющий текущее руководство.

Ведение дел хозяйственного товарищества (часть 1 ст. 72, 73).

Каждый полный товарищ вправе действовать от имени товарищества, но учредительным договором может быть установлено:

- совместное ведение дел, при котором для совершения каждой сделки нужно согласие всех товарищей,
- ведение дел одним или некоторыми из участников, остальные при этом могут совершать сделки при наличии доверенности от уполномоченных лиц.

Полный товарищ не вправе совершать от своего имени и в своих интересах (или в интересах третьих лиц) сделки, однородные со сделками хозяйственного товарищества, без согласия остальных.

При нарушении хозяйственное товарищество вправе потребовать возмещение убытков или передачи полученной выгоды товариществу.

## **Дочерние и зависимые хозяйственные общества** (Часть 1 ГК РФ ст. 105, 106)

Дочернее (зависимое) хозяйственное общество – общество, на принятие решений которого может оказывать существенное влияние другое основное общество или товарищество (преобладающее общество).

Дочернее хозяйственное общество.

1. Дочернее ХО признается дочерним, если другое (основное) ХО (ХТ) имеет возможность определять решения, принимаемое им.

2. Дочернее хозяйственное общество не отвечает по долгам основного.

3. При банкротстве дочернего хозяйственного общества по вине основного, основное несет субсидарную ответственность по его долгам.

4. Участники (акционеры) дочернего хозяйственного общества вправе требовать возмещения основных убытков, причиненных по его вине.

### **Зависимое хозяйственное общество**

Хозяйственное общество признается зависимым, если другое (преобладающее) общество имеет более 20% голосующих акций (уставного капитала). Хозяйственное общество, ставшее преобладающим, обязано немедленно опубликовать данные об этом.

### **Права и обязанности участников хозяйственного товарищества (ХО) (1 часть ГК РФ ст. 67, 73, 74).**

Участники хозяйственного товарищества имеют право:

– участвовать в управлении делами товарищества (кроме вкладчиков хозяйственного товарищества и владельцев привилегированных акций АО);

– получать информацию о деятельности хозяйственного товарищества и знакомиться с его документацией;

– принимать участие в распределении прибыли;

– получать часть оставшегося при ликвидации хозяйственного общества (ХТ) имущества. При ликвидации хозяйственного товарищества на вере вкладчики имеют преимущественное право на получение вкладов перед товарищами.

Участники хозяйственного товарищества (ХО) обязаны:

– вносить вклады, оговоренные учредительными документами;

– участники хозяйственного товарищества должны вносить не менее половины своего вклада к моменту регистрации хозяйственного товарищества, остальное – в сроки, установленные учредительным договором. При нарушении – участник вносит 10% годовых с внесенной части вклада и возмещает убытки;

– не разглашать конфиденциальную информацию о ХО (ХП).

## **Производственные кооперативы (1 часть ГК РФ ст.107 – 112)**

Производственный кооператив (ПрК) – это добровольное объединение, основанное на личном участии членов ПрК и образованное для совместной хозяйственной деятельности.

Участниками ПрК могут быть граждане (не менее пяти) и юридические лица, участие которых может быть допущено уставом.

Члены ПрК несут субсидиарную ответственность по обязательствам кооператива в соответствии с Законом и уставом.

Собственность ПрК делится на паи его членов. Уставная часть имущества может быть отнесена к неделимым фондам (решение о создании неделимых фондов принимается единогласно).

ПрК не вправе выпускать акции.

К моменту государственной регистрации ПрК каждый член обязан внести не менее 10% пая (остальное в течение года).

Высшим органом ПрК является общее собрание. Если членов ПрК более 50, образуется наблюдательный совет, который подчиняется общему собранию. Следующим звеном управления ПрК является исполнительный орган – правление или председатель правления. В правление или совет входят только члены кооператива.

Член кооператива вправе выйти из ПрК, при этом ему выплачивается пай и другие суммы по окончании финансового года.

Член ПрК может быть исключен за неисполнение обязанностей и другие нарушения устава.

Исключенный имеет право на пай.

## **Унитарное (казенное) предприятие (УП) (1 часть ст. 113–115, 294–297)**

Унитарное предприятие (УП) – это государственное или муниципальное предприятие, не наделенное правом собственности на закрепленное за ним собственником имущества (имущество неделимо и не может быть распределено по вкладам).

Предусмотрено два вида унитарных предприятий:

### **1. На праве хозяйственного ведения.**

Имущество находится в государственной или муниципальной собственности. УП на праве хозяйственного ведения создается по решению уполномоченного на то государственного (муниципального) органа. Этим же органом утверждается устав и назначается руководитель предприятия (подотчетный этому органу). Собственник не отвечает по долгам предприятия.

**2. УП на праве оперативного управления** (федеральное казенное предприятие).

Имущество находится в государственной собственности. УП на праве оперативного управления создается по решению Правительства РФ. Этим

же органом утверждается устав и назначается руководитель предприятия (подотчетный этому органу).

Предприятие отвечает по своим обязательствам всем имуществом и не отвечает по долгам собственника.

Субсидиарную ответственность по обязательствам казенного предприятия несет РФ.

Имущественные права УП и собственника.

1. УП на праве хозяйственного ведения владеет, пользуется и распоряжается имуществом. Собственник решает вопросы:

- создания, реорганизации и ликвидации предприятия;
- определения предмета и целей его деятельности;
- контроля за использованием и сохранностью имущества.

Собственник имеет право на получение прибыли.

2. Казенное предприятие.

Владеет и пользуется имуществом в соответствии с целями своей деятельности и заданиями собственника. Распоряжается имуществом лишь с согласия собственника. Самостоятельно реализует продукцию, если иное не установлено правовыми актами.

Собственник вправе изъять лишнее или не по назначению используемое оборудование.

Уставной фонд УП на праве хозяйственного ведения.

Уставной фонд полностью оплачивается собственником до государственной регистрации. Размер уставного фонда – не менее 1000 размеров минимальной месячной оплаты труда на дату представления документов на регистрацию.

## **Некоммерческие организации – юридические лица**

### **1. Потребительский кооператив.**

Потребительский кооператив – добровольное объединение на основе членства с целью удовлетворения материальных и иных потребностей участников путем объединения паевых взносов.

Участники: граждане, юридические лица.

### **2. Фонды.**

Фонд – организация, имеющая членство, учрежденная на основе добровольных взносов, преследующая общественно-полезные цели.

Учредители: граждане, юридические лица.

Учредители не отвечают по обязательствам фонда, а фонд – по обязательствам учредителей.

Имущество, переданное фонду учредителями, является собственностью фонда. Фонд ежегодно публикует отчеты об использовании имущества.

### **3. Общественные и религиозные организации.**

Общественная и религиозная организация – добровольное объединение на основе общности интересов для удовлетворения духовных и иных нематериальных потребностей.

Участники: граждане.

Ответственность участников: участники не отвечают по обязательствам организации, а организация – по обязательствам участников.

Участники не сохраняют прав на переданное организации имущество, в том числе на членские взносы.

#### **4. Объединения.**

Объединение – организация, создаваемая по договору для защиты общих интересов и в целях координации.

Участники. Юридические лица (коммерческие и некоммерческие организации), сохраняющие самостоятельность и права юридического лица.

Ответственность объединения. Не отвечает по обязательствам членов, члены отвечают в порядке, определенном в учредительных документах

Учредительные документы – учредительный договор и устав.

Структура:

– наименование, включающее указание на предмет деятельности и слово «Союз» или «Ассоциация»;

– место нахождения;

– порядок управления деятельностью, состав и компетенция органов управления и порядок принятия решений;

– сведения о судьбе имущества при ликвидации объединения.

Права членов объединения. Член объединения вправе безвозмездно пользоваться его услугами.

Выбытие (исключение). Член объединения вправе выйти из него по окончании финансового года. Член объединения может быть исключен по решению остающихся участников в порядке, установленном учредительными документами. Выходящий (исключенный) член объединения несет субсидиарную ответственность по обязательствам объединения в течение двух лет с момента выхода.

### **Виды объединений предпринимателей**

**1. Корпорация** – это акционерное общество, объединяющее деятельность нескольких фирм для достижения их общих целей или защиты привилегий. Как юридическое лицо корпорация несет ответственность по долгам и налогам за все входящие в нее предприятия и выступает в качестве самостоятельного субъекта предпринимательской деятельности. В США создаются специальные корпорации для небольшого бизнеса, именуемые S-корпорациями. Это относительно маломасштабные корпорации, пользующиеся такими же налоговыми льготами, как малые предприятия. Существуют и крупномасштабные государственные корпорации.

**2. Хозяйственные ассоциации** – договорные объединения предприятий и организаций, создаваемые для совместного выполнения однородных функций и координации общей деятельности. Ассоциации относятся к одной из самых мягких форм объединений, минимально ограничивающих действия входящих в них членов ассоциации. Участники ассоциации обладают правом входить в любые другие ассоциации.

**3. Концерны** – форма договорных крупных объединений обычно монопольного типа, позволяющая использовать возможности крупномасштабного производства, комбинирования, кооперирования благодаря наличию производственно-хозяйственных связей. В России концерны создаются на базе крупных государственных предприятий и объединений. В них нашли частичное воплощение ликвидированные министерства производственной сферы.

Эти организационно-хозяйственные структуры благодаря масштабам концентрации капитала, производственным мощностям, широким возможностям, диверсификации производства обладают определенной устойчивостью к колебаниям рыночной конъюнктуры, способны выгодно перераспределять инвестиционные ресурсы, концентрировать их на наиболее рентабельных, окупаемых направлениях. Возникновение концернов в странах с развитой рыночной экономикой исторически было обусловлено прежде всего концентрацией капитала, его перенакоплением у отдельных товаропроизводителей. Важнейшим признаком концернов стало единство собственности входящих в них фирм, предприятий, банков. Таким образом, участники концернов взаимозависимы не по договору, а по существу экономических отношений.

**4. Холдинговые компании** (холдинг-компании) – характеризуются тем, что они обладают контролем над другими компаниями либо за счет владения их акциями и денежным капиталом, либо в связи с правом назначать директоров подконтрольных компаний.

Механизм принятия решений в акционерных обществах позволяет холдингу влиять на хозяйственные, коммерческие решения предприятий, входящих в холдинговое объединение. Хотя эти предприятия остаются в правовом отношении самостоятельными, холдинг способен направлять их в русло интересов большой компании как большой целостной структуры. Помимо этого холдинг может осуществлять ряд функций, связанных с общей предпринимательской деятельностью. В случае необходимости и общей пользы холдинг способен централизовать и перераспределять финансовые средства своих участников.

**5. Консорциум** – временное добровольное объединение предприятий, организаций, образуемое для решения конкретных задач и проблем, осуществления крупных инвестиционных, научно-технических, социальных, экологических проектов. В консорциум могут входить и крупные, и мелкие предприятия, желающие принять участие в осуществ-

влении проектного или иного предпринимательского замысла, но не обладающие самостоятельными возможностями его осуществления. Консорциум представляет потенциально эффективный организационно-структурный способ временной интеграции кадров, мощностей, материальных и финансовых ресурсов. Предприятия могут объединяться в консорциум во имя осуществления заманчивого, сулящего высокую прибыль проекта, но требующего для своей реализации крупных капиталовложений, отвлекаемых на длительный срок при высокой степени риска.

Кроме перечисленных существуют и другие виды объединений: союзы, тресты.

### **Учреждения**

Целью создания учреждений является осуществление управленческих, социально-культурных и иных функций, финансируемых (полностью или частично) учредителями.

Учредителями являются собственники имущества.

Учреждение отвечает по обязательствам своими средствами, при их недостаточности ответственность несет собственник. Учреждение владеет, пользуется и распоряжается имуществом в соответствии с целями своей деятельности и заданиями собственника. Собственник вправе изъять излишнее или не по назначению используемое имущество.

### **1.4. Производственно-технические критерии дифференциации предприятий и организаций**

В предыдущих разделах мы рассмотрели дифференциацию юридических лиц (организаций) по трем критериям: права учредителей, цели деятельности и организационно-правовые формы юридических лиц.

Однако для студентов, изучающих вопросы «Организации производства» рассмотрение только этих аспектов, отражающих правовую сторону деятельности предприятий, явно недостаточно. Прежде всего потому, что мы будем рассматривать организацию производства на предприятиях, производящих продукцию, выполняющие работы и оказывающие услуги, т.е. организации, где есть производство.

Любая коммерческая организация (предприятие), участвующая в хозяйственной деятельности по производству, транспортировке или реализации продукции, а также по оказанию каких-либо услуг, должна отвечать определенным организационным, технологическим и производственным требованиям, чтобы наиболее эффективно выполнять возложенные на нее задачи.

Такая организация должна отвечать требованиям производственно-технического, организационного и экономического единства.

*Производственно-техническое единство* проявляется в общности назначения выпускаемой продукции или процессов ее производства.

Все звенья предприятия включены в общий процесс изготовления продукции либо отдельных частей готового изделия.

*Организационное единство* означает наличие единого коллектива, занятого на предприятии, единство руководства.

*Экономическое единство* выражается в общности материальных и финансовых ресурсов, в единстве плана, учета, результатов работы.

Предприятия различных отраслей, несмотря на особенности, имеют и общие признаки, что позволило их классифицировать по следующим критериям:

**I. По характеру производимой продукции:**

- материальное производство;
- нематериальная сфера.

Материальное производство в свою очередь делится на предприятия:

- а) промышленные,
- б) сельскохозяйственные,
- в) транспорта и связи,
- г) строительные,
- д) лесного хозяйства,
- е) геологии,
- ж) материально-технического снабжения,
- з) торговли и общественного питания.

**II. По отраслевой принадлежности.**

Признаками отраслевой принадлежности предприятия служат:

- характер сырья, потребляемого при изготовлении продукции;
- назначение готовой продукции;
- технологическая и техническая общность производства;
- время работы в течение года.

А. По характеру потребляемого сырья предприятия делятся на предприятия добывающей и обрабатывающей промышленности.

Б. По назначению готовой продукции различают предприятия, производящие средства производства, и предприятия, выпускающие предметы потребления.

В. По признаку технологической общности предприятия делятся на несколько групп. Важнейшие из них – группы с прерывным и непрерывным процессами производства.

Г. По времени работы в течение года выделяются предприятия сезонного и круглогодичного действия.

**III. По размерам** предприятия подразделяются на: крупные, средние, мелкие.

Размеры их определяются следующими признаками:

- количеством выпускаемой продукции;
- стоимостью основных фондов;
- мощностью энергетических установок.



Размеры предприятий влияют на структуру органов управления и численность управленческого аппарата, на структуру органов управления и себестоимость продукции.

**IV. По степени специализации** предприятия подразделяются на специализированные, универсальные и смешанные.

Специализированные предприятия выпускают ограниченную номенклатуру продукции, на каждом рабочем месте обрабатывается незначительное количество ее наименований. К ним относятся автомобильные, тракторные, часовые и другие заводы, на которых имеется больше возможностей применять более совершенную технику и технологию, передовые методы организации производства и труда.

Универсальные предприятия изготавливают широкую номенклатуру продукции, на рабочих местах обрабатываются различные наименования продукции. К универсальным относятся инструментальные, ремонтные предприятия.

Смешанные предприятия занимают промежуточное место между специализированными и универсальными. К ним относятся станко-строительные, электромоторостроительные и другие предприятия.

Степень специализации определяет масштабы выпуска одноименной продукции и организационный тип производства.

**V По методу организации производственного процесса** предприятия делятся на группы с поточным, партионным и единичным характером.

**VI По уровню механизации и автоматизации предприятия бы-  
вают:**

- с автоматизированным производством;
- механизированные с элементами автоматизации;
- механизированные с элементами ручного труда;
- с ручным трудом.

Классификация предприятий применяется для разработки структуры управления, технологического процесса, типовых проектов. Она влияет на выбор организации и планирования производства.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Назовите критерии дифференциации юридических лиц.
2. Дайте понятие коммерческой и некоммерческой организаций, перечислите их.
3. В чем проявляется отличие в ответственности участников ХООО и ХОДО?
4. Виды унитарных предприятий.
5. Какие организации относятся к некоммерческим?
6. В чем проявляется производственно-техническое, организационное, экономическое единство функционирования предприятия?
7. По каким производственно-техническим критериям дифференцируются предприятия и организации?

## Тема 2. Структура промышленного предприятия.

### 2.1. Понятие структуры

Промышленное предприятие состоит из производственных звеньев, занятых изготовлением продукции, органов управления, обслуживающих организаций.

Состав подразделений, их взаимосвязь в процессе выпуска продукции и обслуживания коллектива, количество, состав, соотношение по численности работников, занимаемые площади и территориальное их расположение образуют структуру предприятия.

Различают **производственную** и **общую** структуры.

Производственная структура является формой организации производственного процесса и находит выражение в размерах предприятий, в количестве и составе цехов и служб, количестве и планировке участков и рабочих мест внутри цехов. Она отражает характер разделения труда между отдельными цехами и их кооперированные связи в процессе производства.

Общая структура предприятия включает производственную структуру и организации по обслуживанию коллектива работников. К обслуживающим организациям относятся: жилищно-коммунальное хозяйство, детские сады, ясли, поликлиники и здравпункты, дома отдыха и санатории, учебные комбинаты и т.д.

Первичным звеном производственной структуры служит рабочее место.

**Рабочее место** – это часть площади, где сосредоточены средства производства (орудия и предметы труда), применяемые в процессе труда одним рабочим или группой рабочих.

На рабочем месте выполняются отдельные операции по изготовлению продукции или обслуживанию процесса.

Когда один рабочий использует несколько единиц оборудования, то создается многостаночное рабочее место.

Совокупность рабочих мест, на которых выполняется технологически однородная работа или различные операции по изготовлению одинаковой продукции, составляет **производственный участок**. Это основная единица предприятия.

На крупных и средних предприятиях участки объединяются в цехи.

**Цех** – обособленная часть предприятия, в котором протекает законченный процесс основного или вспомогательного производства.

Цехи и участки подразделяются на основные, вспомогательные, обслуживающие, побочные и подсобные.

В основных цехах и участках сырье, материалы или полуфабрикаты превращаются в готовую продукцию.

Вспомогательные цехи и участки выпускают продукцию или выполняют работы, необходимые для нормальной деятельности предприятия. К ним относятся ремонтные, инструментальные, энергетические и другие.

Обслуживающие цехи и участки обеспечивают бесперебойную работу основных и вспомогательных цехов. К ним относятся транспортное и складское хозяйства.

Побочные цехи и участки занимаются переработкой отходов основного производства в товары народного потребления; на отдельных предприятиях имеются подсобные цехи и участки, занятые изготовлением вспомогательных материалов, тары.

Характерной особенностью производственной структуры является то, что основные цехи на предприятиях большинства отраслей промышленности различны, а вспомогательные и обслуживающие в основном одинаковы.

## **2.2. Типы производственных структур**

Выделяют три типа производственной структуры предприятий: технологический, предметный и смешанный (предметно-технологический).

На предприятиях с технологической структурой цехи и участки создаются по принципу технологической однородности, при которой каждый цех, участок специализируется на выполнении отдельной части общего технологического процесса. Так, на машиностроительных заводах имеются линейные, механические, сборочные цехи, участки фрезерных, токарных, сверлильных станков. На текстильных предприятиях – прядильные, ткацкие, отделочные. Такая структура обеспечивает технологическую специализацию цехов, облегчает руководство ими и т.д.

Но она имеет и недостатки. Во-первых, каждое подразделение выпускает несколько видов продукции. Во-вторых, при частном переходе от одного вида продукции к другому увеличиваются потери времени на переналадку оборудования. Так, при смене видов продукции меняются состав и последовательность операций, оборудование располагается по группам однотипных станков, что увеличивает количество внутрицеховых перевозок, длительность цикла и нарушает принцип прямоточности, усложняет межцеховое кооперирование.

Производственная структура с технологической специализацией основных цехов применяется на предприятиях металлургической, химической, текстильной отраслей промышленности, на машиностроительных заводах единичного и серийного производства с разнообразной и неустойчивой номенклатурой выпускаемой продукции.

Для предприятий с большим объемом выпуска однородной продукции и ограниченной номенклатурой характерна предметная структура, при которой цех изготавливает какое-либо изделие, группу изделий

или определенные их части, а участки внутри цехов специализируются на производстве определенных частей или деталей изделий.

Предметная структура предприятия имеет ряд преимуществ по сравнению с технологической. Она способствует углублению специализации, внедрению новой техники, автоматизации. Оборудование располагается по ходу производственного процесса. Это ведет к повышению производительности труда, снижению себестоимости продукции.

Однако в чистом виде предметная структура встречается редко. Она экономически оправдана лишь при повторяемости одних и тех же или технологически однородных объектов производства, обеспечивающих достаточно высокую загрузку оборудования – на предприятиях массового выпуска продукции. Когда объем выработки однотипной продукции недостаточен, применяется смешанная структура, или предметно-технологическая.

В этом случае заготовительные цехи строятся по технологическому принципу, а обрабатывающие и выпускающие – по предметному. На машиностроительных заводах массового производства заготовительные цехи (литейный, кузнечный, прессовый) имеют, как правило, технологическую структуру, а механические, сборочные – предметную.

Примерную производственную структуру машиностроительного предприятия с предметно-технологическим принципом построения цехов, можно представить схемой:



Такая структура получила широкое распространение на обувных, швейных и мебельных предприятиях.

### **2.3. Факторы, определяющие производственную структуру предприятия**

Структура промышленного предприятия определяется рядом факторов. Прежде всего, она зависит от отраслевой принадлежности предприятия. Предприятия каждой отрасли имеют свои характерные основные цели. Для машиностроительных заводов с полным циклом производства характерными цехами являются литейный, механический сборочный, для текстильных предприятий – прядильный, ткацкий, отделочный.

Решающее влияние на структуру предприятия оказывают его профиль, т.е. характер изготавливаемой продукции. Именно от ее номенклатуры зависит, должны ли его цехи и участки быть приспособлены для производства строго определенной продукции или более разнообразной. Этим определяется состав оборудования, его расположение.

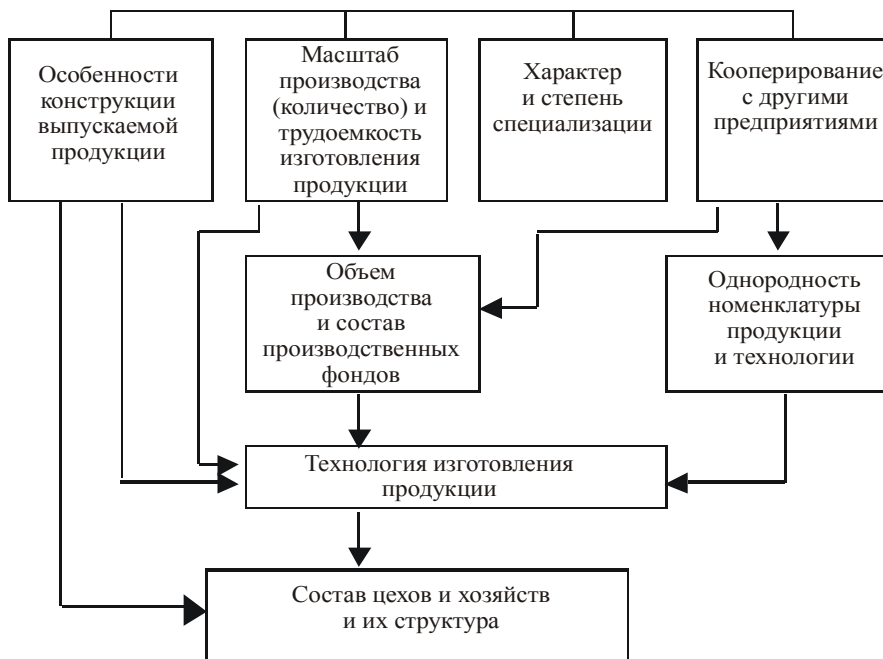
Большое влияние на структуру предприятия оказывает его размер. Крупные предприятия имеют более четкую структуру основных цехов, разветвленную систему вспомогательных и обслуживающих хозяйств, органов управления.

Структура промышленного предприятия во многом зависит от уровня специализации. На специализированных предприятиях вырабатывается продукция ограниченной номенклатуры в большом объеме, что создает условия для создания предметно-замкнутых цехов и участков.

Из вышесказанного следует, что производственная структура предприятия определяется следующими важнейшими факторами:

1. Особенности конструкции выпускаемой продукции.
2. Объемом выпуска продукции (масштабом производства) и трудоемкостью ее изготовления.
3. Характером и степенью специализации, или, как говорят, производственным профилем предприятия.
4. Способами изготовления продукции, т.е. составом и характером применяемых технологических процессов.

Взаимосвязь факторов, определяющих производственную структуру предприятия можно представить схемой:



#### 2.4. Пути совершенствования производственной структуры предприятия

Структура предприятия должна соответствовать главным признакам организации производства: оптимизации и рациональному сочетанию в пространстве и во времени всех звеньев производственного процесса, соблюдению пропорциональности, ритмичности, а также четкой специализации подразделений предприятия при обязательном улучшении условий труда.

Структура предприятия – динамичная величина. Углубление общественного разделения труда, развитие техники и повышение уровня организации производства и труда, соединение науки с производством, улучшение обслуживания коллектива вызывает объективную необходимость ее совершенствования.

Одним из основных направлений ее совершенствования является укрупнение предприятий и цехов. Концентрация позволяет внедрить более производительную технику, полнее ее загружать, сокращать удельный вес административно-управленческого персонала, вспомогательного и обслуживающего, снижать капитальные затраты на единицу мощности и продукции, использовать более квалифицированные кадры.

Укрупнение предприятий создает дополнительные возможности специализации участков, открытие предметных цехов.

При определении размеров цехов и участков исходят из минимальных затрат на производство продукции и удобства управления.

Необходимо отметить, что в настоящее время в условиях воздействия на производство прогресса науки и техники в ряде случаев более эффективными являются средние и небольшие предприятия. При этом обязательным условием становится их специализация, что дает возможность применять прогрессивную технологию и совершенное оборудование, передовую организацию производства и труда.

Небольшие предприятия значительное применение находят в производстве товаров народного потребления на основе использования местных сырьевых и трудовых ресурсов.

Совершенствование структуры предприятия связано и с улучшением его планировки. При рациональной планировке сокращаются коммуникации, уменьшаются транспортные расходы, снижаются потери тепла и сжатого воздуха при их передаче.

Расположение цехов и участков должно быть в соответствии с требованиями производства. Вспомогательные и обслуживающие цехи обычно располагаются вблизи тех участков, которые они обслуживают.

При планировке расположения цехов на территории предприятия учитывают их технологические особенности. Планировка должна предусматривать и возможности дальнейшего расширения производства.

Проектируемая структура предприятия должна обеспечивать сокращение затрат на выпуск продукции.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Дайте определение производственной структуры, раскройте в чем ее отличие от общей структуры.
2. Назовите основные звенья производственной структуры, дайте их определение.
3. Охарактеризуйте состав производственных подразделений предприятия.
4. Назовите основные типы производственных структур, раскройте их сущность.
5. Какие факторы влияют на производственную структуру предприятия и каким образом?
6. Основные пути совершенствования производственных структур предприятий.

## Тема 3. Процесс производства и основы его организации

### 3.1. Понятие о процессе производства

Производственный процесс – совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, направленных на изготовление определенной продукции.

В процессе производства рабочие воздействуют на предмет труда при помощи орудий труда и создают новый готовый продукт.

Предмет труда выступает, прежде всего, в виде сырья, из которого изготавливается продукт.

Орудиями труда служат разнообразные материальные средства, при помощи которых человек воздействует на предмет труда. Он использует их физические, механические и химические свойства, чтобы придать предмету труда нужную форму, размеры, внешний вид или новые свойства. Кроме орудий труда в производственном процессе действуют материальные условия (производственные помещения, осветительные установки, склады и др.) Если рассматривать процесс труда с точки зрения его конечного результата, то можно утверждать, что он является процессом изготовления продукта, или производственным процессом.

Таким образом, производственный процесс представляет собой процесс непосредственного приложения труда работников в целях создания потребительных стоимостей, необходимых для производственного или личного потребления.

На промышленном предприятии производственный процесс по своей внутренней структуре и содержанию не однороден: он состоит из многочисленных частичных процессов, имеющих различную форму и своеобразный характер. Эти частичные процессы делятся на **основные**, в том числе естественные, и **вспомогательные**.

Основные процессы – это технологические процессы, во время которых основное сырье подвергается физико-химическим воздействиям в целях придания ему нужных форм, размеров и свойств.

Технологический процесс – это совокупность операций, постепенно приближающих предмет труда к стадии готовой продукции (он состоит из трудовых и естественных процессов)

Вспомогательный процесс способствует протеканию основного процесса. К вспомогательным процессам относятся:

- ремонт зданий, сооружений, оборудования и уход за ними;
- изготовление и ремонт инструментальной оснастки;
- транспортировка и хранение материальных ценностей;
- контроль качества в той мере, в какой он не обеспечивается автоматически в самом технологическом (основном) процессе.

Основной технологический процесс расчленяется на **операции**.



Под операцией понимается совокупность действий рабочего или бригады над определенным предметом труда или партией таких предметов на одном и том же рабочем месте. Следует иметь в виду, что основной технологический процесс обычно расчленяется еще на трудовые и естественные процессы.

При трудовом процессе рабочие активно воздействуют на предметы труда, в естественных же процессах трансформация вещества предмета труда происходит под влиянием сил природы, без непосредственного участия рабочего (например, естественное старение деталей или сушка материалов в естественных условиях).

Однако и естественные процессы протекают под контролем человека.

### **3.2. Принципы организации процесса производства**

Правильная организация производственного процесса на предприятии предполагает:

а) строгое разделение труда между определенными подразделениями предприятия на основе их специализации;

б) рациональное размещение и наиболее полное использование оборудования на каждом таком специализированном участке, четкую расстановку рабочих и распределение между ними работы, обслуживание рабочих всем необходимым для высокопроизводительного труда;

в) быстрое передвижение предметов труда в процессе производства, для чего необходимо сокращение маршрутов, применение прогрессивных транспортных средств, правильное оперативное планирование производства в пространстве и во времени, обеспечивающее согласованную работу отдельных рабочих мест.

Выполнение этих требований определяет общие принципы организации производственного процесса на предприятии, среди которых могут быть названы следующие:

- пропорциональность,
- прямоточность,
- параллельность,
- непрерывность,
- ритмичность,
- равномерность,
- автоматичность.

Возможный уровень специализации производственного процесса определяется, прежде всего, степенью постоянства изготавливаемой номенклатуры продукции. Чем более она постоянна, тем более длительный период времени она не претерпевает существенных изменений, тем большие возможности открываются для специализации, вплоть до рабочих мест.

Специализация должна развиваться на базе стандартизации, нормализации и унификации, обеспечивающих создание новых конструкций с

минимальным числом оригинальных деталей и узлов. Специализация возможна не только в условиях постоянной номенклатуры изготавливаемых изделий и большого их выпуска, но даже в условиях мелкосерийного и единичного производства, когда необходимо выпускать небольшие количества подчас трудоемкой в изготовлении продукции.

Специализация в целом отличается значительной экономической эффективностью. Она способствует:

- повышению уровня использования основных фондов завода;
- снижению себестоимости и улучшению качества продукции;
- механизации и автоматизации производственных процессов.

Принцип пропорциональности. Под принципом пропорциональности в организации производственного процесса необходимо понимать равную относительную пропускную способность (относительную производительность в единицу времени) всех производственных подразделений – основных и вспомогательных цехов, а в рамках этих цехов – участков и линий, групп оборудования и рабочих мест.

Пропорциональность процессов производства достигается применением оборудования одинаковой производительности при выполнении производственных операций. В производственном процессе, построенном по принципу пропорциональности, все операции имеют одинаковые ритмы, равные ритму процесса. Принцип пропорциональности нарушается, если ритм операции отличается от ритма процесса. Ухудшается показатель пропорциональности, который характеризуется коэффициентом пропорциональности:

$$K_n = \frac{ni}{M'} \text{, или } K_n = \frac{tn}{toi} \text{,}$$

где  $K_n$  – коэффициент пропорциональности;

$P_i$  – производительность оборудования, используемого при выполнении  $i$ -ой операции, т/ч;

$M_l$  – мощность линии, т/ч;

$tn$  – ритм процесса;

$toi$  – ритм  $i$ -ой операции, ч/т.

Пропорциональность процесса производства означает отсутствие перегрузки оборудования на одних участках и недоиспользования мощностей в других звеньях. Она является предпосылкой равномерной работы предприятия и бесперебойного хода производства, в результате чего повышается эффективность производства и производительность труда, улучшается загрузка оборудования, сокращается расход энергии и топлива, снижается себестоимость продукции.

Несоблюдение принципа пропорциональности является причиной возникновения узких мест и диспропорций, когда пропускная способность тех или иных подразделений (включая и отдельные рабочие места)

оказывается недостаточной для выполнения производственных заданий и тормозит дальнейшее развитие производства.

Принцип **прямоточность** – это движение предмета труда через все операции производственного процесса (от запуска исходных материалов, сырья до выхода готовой продукции) по кратчайшему пути без возвратных и встречных перемещений. Прямоточность имеет большое значение для организации производственного процесса в самых различных масштабах: предприятия, цеха, участка, линии. Прямоточность характеризуется коэффициентом:

$$K_{п.т} = 1 - \frac{T_{т.о}}{T_{п.ц}},$$

где  $K_{п.т}$  – коэффициент прямоточности

$T_{т.о}$  – затраты времени на транспортные операции, ч.

$T_{п.ц}$  – длительность производственного цикла, ч.

Принцип **параллельности** требует обеспечения наибольшей возможности одновременного выполнения частичных процессов изготовления изделия или создания наиболее широкого фронта работ. Применение этого принципа возможно лишь при определенном объеме производства, соответственно спроектированной технологии и использовании специально подобранного оборудования.

Параллельность позволяет одновременно изготавливать тысячи деталей, из которых состоит готовое изделие. При организации производственного процесса принцип параллельности обеспечивает сокращение длительности производственного цикла.

$$K_{пр} = \frac{\sum_{i=1}^m n \times t_i}{T_{п.ц}},$$

где  $K_{пр}$  – коэффициент параллельности;

$T_{п.ц}$  – длительность производственного цикла, ч;

$n$  – размер партии обработки;

$m$  – число операций.

Принцип **непрерывности** обязывает строить производственный процесс таким образом, чтобы предмет труда в процессе обработки как можно меньше времени находился без движения, дожидаясь возобновления прерванного по каким-либо причинам процесса изготовления

Такие условия создаются в автоматизированном производстве. Непрерывность обеспечивает прямоточность движения обрабатываемых деталей и, следовательно, наименьшее время нахождения их в процессе транспортирования.

При организации производственного процесса осуществление принципа непрерывности позволит сократить длительность производст-

венного цикла и повысить в нем долю времени, затрачиваемого непосредственно на выполнение технологического процесса.

Уровень непрерывности характеризуется коэффициентом непрерывности:

$$K_n = 1 - \frac{T_{nep}}{T_{n.ц}}$$

где  $T_{nep}$  – время перерывов, ч;

$T_{n.ц}$  – длительность производственного цикла.

Принцип **ритмичности**. По этому принципу процесс производства организуется таким образом, чтобы выпуск продукции на предприятии соответствовал плановому заданию (ритму). Уровень характеризуется коэффициентом ритмичности ( $K_{pm}$ ):

$$K_{pm} = 1 - \left( \sum_{i=1}^m \Delta Bi / Bn \right),$$

где  $\Delta Bi$  – невыполнение плана за  $i$ -е сутки, натур.ед.

$Bn$  – плановое задание на тот же период, натур. ед.

Организация работы по принципу ритмичности предусматривает своевременную доставку сырья и материалов на переработку, рациональную организацию процессов производства и труда, бесперебойное снабжение всеми видами энергии, своевременную реализацию продукции.

Принцип **равномерности** процесса производства – это выработка продукции равными партиями за одинаковые промежутки времени. Уровень равномерности выпуска продукции характеризуется коэффициентом равномерности ( $K_p$ )

$$K_p = 1 - \sum_{i=1}^n \Delta Voi / Va,$$

где  $\Delta Voi$  – отклонение количества выпускаемой продукции от среднего за  $i$ -ый день, натур.ед.

$Va$  – количество выпускаемой за анализируемый период продукции, натур.ед.

Автоматичность процесса производства означает осуществление производства означает выполнение процесса с помощью машин и механизмов под контролем рабочего.

Опираясь на эти наиболее важные принципы организации производственного процесса необходимо стремиться к тому, чтобы в организационном отношении обеспечить прямооточность производства, повторяемость объектов производства на рабочих местах, непрерывность и параллельность протекания частичных процессов и операций. Все это

приводит к экономическому осуществлению производственного процесса, к сокращению длительности производственного цикла.

### 3.3. Длительность производственного цикла и его составные части

Под длительностью производственного цикла понимается промежуток времени от момента запуска материала в производство до полного изготовления и приемки готовой продукции.

На основе знания цикла составляются программы запуска и выпуска готовой продукции, планы материально-технического снабжения, оперативной подготовки производства, определяются заделы, объем незавершенного производства и потребные производственные и складские площади для хранения полуфабрикатов.

Производственный цикл включает время выполнения: технологических операций, транспортировки и технического контроля, межоперационных и междусменных перерывов в работе, время нерабочих смен и время межоперационных ожиданий, вызываемое загруженностью оборудования на очередной операции. В некоторых отраслях промышленности в структуру производственного цикла включается время естественных процессов, в течение которого процесс труда прекращается, но процесс производства под влиянием естественных условий продолжается.

В общем виде производственный цикл может быть определен следующей формулой:

$$D_{ц} = \Sigma t_{tex} + \Sigma t_{ecm} + \Sigma t_{mp} + \Sigma t_{k} + \Sigma t_{mo} + \Sigma t_{mc},$$

где  $D_{ц}$  – длительность производственного цикла в сутках, в часах;

$\Sigma t_{tex}$  – сумма времени технологических операций;

$\Sigma t_{ecm}$  – сумма времени естественных процессов;

$\Sigma t_{mp}$  – сумма времени транспортировок;

$\Sigma t_{k}$  – сумма времени технического контроля;

$\Sigma t_{mo}$  – сумма времени междусменного и внутрисменного межоперационного пролеживания;

$\Sigma t_{mc}$  – сумма времени пролеживания на межцеховых складах полуфабрикатов.

Время технического контроля и время транспортировки обычно перекрывается временем межоперационного пролеживания. Поэтому при расчете производственного цикла по указанной формуле время контроля и транспортировки включается в расчет лишь в той части, в которой оно не перекрывается межоперационным временем.

Сокращение длительности производственного цикла является комплексным показателем улучшения организации производства. При сокращении цикла уменьшается незавершенное производство, повышает-

ся оборачиваемость оборотных средств, улучшается использование производственных площадей, сокращаются сроки выпуска продукции.

Сокращение длительности производственного цикла достигается двумя путями:

- совершенствованием техники и технологии;
- повышением уровня организации производства.

Совершенствование техники и технологии оказывает влияние на все элементы цикла производства, но особенно отражается на сокращении времени технологических операций и продолжительности естественных процессов.

Передовые методы организации оказывают влияние на сокращение перерывов в работе, удельный вес которых в общей длительности производственного цикла велик (до 70%) и устранение которых в значительной мере зависит от организационных мероприятий.

Следует различать четыре вида перерывов:

**1. Перерывы, обусловленные режимом работы** предприятия и зависящее от числа смен, длительности перерывов между сменами, от количества нерабочих дней.

**2. Перерывы, вызываемые разгрузенностью оборудования**, вследствие чего некоторые предметы труда пролеживают в ожидании высвобождения оборудования, занятого другой работой. Величина этих перерывов зависит не только от количества единиц оборудования, но и от организации производственных процессов, в частности, от успешности оперативного планирования производства и от умелого построения графиков запуска изделий в обработку в сочетании с календарной загрузкой оборудования.

**3. Перерывы, вызываемые неудовлетворительной организацией производства** на предприятии. Плохая организация рабочих мест, несвоевременная подача материалов или инструмента, плохое качество технической документации или задержка в ее подготовке, недостатки ремонта – все эти и другие причины могут приводить к вынужденным перерывам в ходе работы и, следовательно, к увеличению производственного цикла.

**4. Перерывы, вызываемые случайными обстоятельствами:** задержкой поступления материалов от поставщиков, авариями оборудования, браком и т.д.

### **3.4. Расчет длительности производственного цикла при различных видах движения предметов труда**

Длительность цикла обработки партии изделий по всем операциям зависит от вида движения предметов труда.

Различают три основных вида движения:

- последовательный,
- параллельный,
- параллельно-последовательный.

Последовательное сочетание операций характеризуется тем, что на каждой операции изделия обрабатываются целой партией. Передача партии на последующую операцию начинается не раньше, чем закончена обработка всех изделий на предыдущей операции.

Длительность процесса обработки изделий (без пролеживания между рабочими местами) при применении этого вида движения равняется времени обработки одного изделия на всех операциях, умноженному на число изделий в партии.

Для последовательного сочетания операций характерно изготовление значительной номенклатуры продукции. Применяемое оборудование работает с частыми переналадками, изделия пролеживают перед каждым рабочим местом, поэтому сравнительно велики заделы.

Построим график цикла изготовления изделий при последовательном виде движения:

№ операции	Длительность операции (в мин.)
1	$t_{шт}^1 = 2$
2	$t_{шт}^2 = 9$
3	$t_{шт}^3 = 5$
4	$t_{шт}^4 = 8$
5	$t_{шт}^5 = 3$

$$\sum t_{шт.} = 27$$

Длительность цикла может быть изображена следующей формулой:

$$T_{\text{посл.цикл.техн}} = n \sum_1^m (t_i / C_i),$$

где  $T_{\text{посл.цикл.техн}}$  – длительность технологической части производственного цикла при последовательном сочетании операций;

$\sum_{шт}$  – время обработки изделия на всех операциях;

$n$  – число изделий в партии;

$m$  – число операций обработки изделий.

$C_i$  – число рабочих мест на  $i$ -й операции

$$T_{\text{посл.цикл.техн}} = 27 * 5 = 135 \text{ мин.} = 2, 25 \text{ ч}$$



При параллельном сочетании операций производство продукции осуществляется одновременно на всех операциях.

Каждое изделие после первой операции немедленно передается на вторую, после второй – на третью и т.д. Этот вид сочетания операций наиболее эффективен в условиях массового производства, когда оборудование располагается по ходу технологического процесса и обеспечивается равенство или кратность операций. При этом виде сочетания операций длительность производственного цикла и размеры незавершенного производства намного меньше, чем при последовательном.

Построим график цикла при параллельном виде движения:

№ операции	Длительность операции (в мин.)	
1	$t_{шт}^1 = 2$	
2	$t_{шт}^2 = 9$	
3	$t_{шт}^3 = 5$	
4	$t_{шт}^4 = 8$	
5	$t_{шт}^5 = 3$	

$$\sum t_{шт.} = 27$$

Длительность цикла может быть изображена следующей формулой:

$$T_{пар.цикл.техн} = \sum_1^m t_{шт} + (n - p) * t_{дл},$$

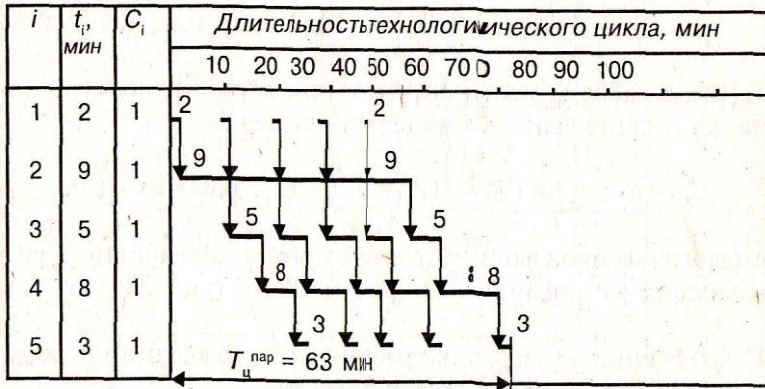
где  $T_{пар.цикл.техн}$  – длительность технологической части производственного цикла при параллельном виде сочетания операций;



$t_{0i}$  – время выполнения наибольшей по продолжительности операции.

$p$  – размер транспортной партии

$$T_{\text{пар.цикл.техн.}} = 27 + (5 - 1) * 9 = 63 \text{ мин.}$$



Длительность технологической части производственного цикла при этом сочетании операций меньше, чем при последовательном сочетании.

Однако на отдельных операциях возникают простои рабочих и оборудования, вызываемые неодинаковой продолжительностью отдельных операций. Это говорит о том, что параллельное сочетание их не всегда является рациональным. Более эффективным в этом случае может быть параллельно-последовательное сочетание операций.

Параллельно-последовательное (смешанное) сочетание операций широко применяется на прямоточных линиях и при партионной организации производства в условиях разной длительности операций и неравномерной передаче продукции с операции на операцию.

Передача обрабатываемых изделий организуется частично поштучно, частично транспортными партиями, но таким образом, что процесс производства осуществляется без перерывов.

График цикла изготовления деталей при параллельно-последовательном сочетании операций:

№ операции	Длительность операции (в мин.)	
1	$t_{шт}^1 = 2$	
2	$t_{шт}^2 = 9$	
3	$t_{шт}^3 = 5$	
4	$t_{шт}^4 = 8$	
5	$t_{шт}^5 = 3$	

$$\sum \text{шт.} = 27$$

Длительность цикла рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{пар.посл.цикл.техн}} = n \sum_1^m (t_i / C_i) - (n - p) \sum_1^m (t_{ki} / C_i),$$

где  $T_{\text{пар.посл.цикл.техн}}$  – длительность технологической части производственного цикла при смешанном виде сочетания операций.

$t_{ki}$  – наименьшая норма времени между  $i$  – ой парой смежных операций с учетом количества единиц оборудования, мин

$C_i$  – число рабочих мест на  $i$ -й операции

$$T_{\text{пар.посл.цикл.техн.}} = 5 * 27 - (5 - 1) * (2 + 5 + 5 + 3) = 75$$

мин.=1,25часа



Параллельно-последовательный вид сочетания операций целесообразно применять при значительном выпуске одноименной продукции на участках с неравномерной мощностью оборудования и частичной синхронизацией операций.

Если при этих условиях организовать производство по принципу параллельного сочетания операций, то на отдельных рабочих местах рабочие и оборудование будут простаивать. Применяя же параллельное сочетание для одних и последовательное для других операций, можно устранить эти простои и высвободить резервы мощностей для производства других изделий

### Вопросы для самопроверки

1. Что такое производственный процесс? Какие частичные процессы в него входят?
2. Общие принципы организации производственного процесса.
3. Что такое производственный цикл, каковы его составные части?

4. Виды движения предметов труда или сочетание операций, их характеристика.

## Тема 4. Типы производства и методы организации производства

### 4.1. Типы производства

Тип производства как наиболее общая организационно-техническая характеристика производства определяется главным образом: степенью специализации рабочих мест, величиной и постоянством номенклатуры объектов производства, формой движения изделий по рабочим местам.

Степень специализации рабочих мест характеризуется коэффициентом серийности, под которым понимается количество различных операций, выполняемых на одном рабочем месте.

Коэффициент серийности для группы рабочих мест равен в среднем отношению числа всех операций к числу рабочих мест, на которых эти операции выполняются.

Номенклатура изготавливаемых на рабочих местах изделий может быть полной и переменной. К постоянной номенклатуре относятся изделия, изготовление которых продолжается сравнительно долгое время – год и более. При постоянной номенклатуре изготовление и выпуск изделий повторяется через определенные промежутки времени. При переменной номенклатуре изготовление и выпуск изделий повторяется через неопределенные промежутки времени или вовсе не повторяются.

Степень специализации рабочих мест, величина и постоянство изготавливаемой на них номенклатуры изделий зависят от трудоемкости обработки и количества выпускаемых изделий каждого наименования (типоразмера) за определенный период времени. При небольшой трудоемкости операций и незначительном выпуске изделий на каждом рабочем месте приходится выполнять несколько операций по одному или различным наименованиям изделий. В таких случаях изготовление изделий производится партиями.

По степени специализации, величине и постоянстве номенклатуры изготавливаемых на них изделий все рабочие места делятся на группы:

1. Рабочие места массового производства, на которых выполняется несколько различных операций, повторяющихся через определенные промежутки времени;

2. Рабочие места серийного производства, на которых выполняется большое число различных операций, повторяющихся через определенные промежутки времени;

3. Рабочие места единичного производства, на которых выполняется большое число различных операций, повторяющихся через неопределенные промежутки времени или вовсе не повторяющихся. В зависи-

мости от номенклатуры и периода повторяемости рабочие места второй группы относятся к крупно-, средне- и мелкосерийным.

Тип производства определяется по преобладающей группе рабочих мест.

**Массовый тип производства** характеризуется непрерывным изготовлением ограниченной номенклатуры изделий на узкоспециализированных рабочих местах.

Особенности массового типа производства:

1. Постоянство выпуска небольшой номенклатуры изделий в больших количествах;
2. Специализация рабочих мест на выполнении одной постоянно закрепленной операции;
3. Значительное повышение удельного веса специального оборудования и высокопроизводительной оснастки;
4. Значительный удельный вес механизированных и автоматизированных процессов и резкое сокращение ручных работ;
5. Применение труда рабочих, специализированных на ограниченном круге работ;
6. Сокращение длительности производственного цикла;
7. Централизация функции управления, в частности оперативного планирования производства.

Чем ближе предприятие к массовому типу производства, чем больше масштаб выпуска, тем относительно меньше затраты живого и овеществленного труда на изготовление изделий, тем быстрее протекает процесс превращения предмета труда в готовый продукт, тем ниже его себестоимость.

**Серийный тип производства** характеризуется изготовлением ограниченной номенклатуры изделий партиями, повторяющимися через определенные промежутки времени на рабочих местах с широкой специализацией. Как и рабочие места, серийный тип производства подразделяется на крупно-, средне- и мелкосерийный, в зависимости от преобладающей группы рабочих мест.

Под серией понимается некоторое количество конструктивно одинаковых изделий, запускаемых в производство одновременно или последовательно (но без перерыва).

Серийный тип организации производственного процесса характеризуется следующими основными особенностями:

- 1) постоянством довольно большой номенклатуры продукции, выпускаемой в значительных количествах;
- 2) специализацией рабочих мест на выполнении нескольких постоянно закрепленных за ними операций;
- 3) выпуском изделий сериями и обработкой деталей партиями в определенном, заранее установленном чередовании (периодичности);

- 4) применением наряду с универсальным, специализированного и специального оборудования, инструментов и приспособлений;
- 5) уменьшением удельного веса ручных (в частности, подгоночных) работ в общей трудоемкости изготовления изделий;
- 6) применением на основных производственных работах труда специализированных рабочих средней квалификации;
- 7) относительным сокращением длительности производственного цикла;
- 8) централизацией оперативного руководства производством.

В зависимости от масштаба производства и разнообразия номенклатуры изделий (т.е. от степени специализации предприятия) и в зависимости от преобладающей группы рабочих мест серийное производство подразделяется на: **мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное.**

**Мелкосерийное производство.** Методы работы таких предприятий во многом сходны с методами предприятий единичного производства.

**Крупносерийное производство** характеризуется выпуском сравнительно узкой номенклатуры изделий, изготавливаемых в больших количествах, но все же недостаточных для применения методов массового производства. Крупносерийные методы организации производства во многом сходны с массовыми.

**Среднесерийное производство** является промежуточным типом, сочетающим характерные особенности как мелкосерийного, так и крупносерийного типов производства.

Объективным показателем для отнесения серийного производства к той или иной разновидности может служить коэффициент серийности:

$$K_{сер} = \frac{N_{д.о}}{C_{об}},$$

где  $N_{д.о}$  – общее число деталей-операций, выполняемых в данном цехе.

$C_{об}$  – число единиц оборудования, действующих в цехе.

На практике принимаются следующие значения коэффициента серийности:

- для мелкосерийного производства – 20-40;
- для среднесерийного – 5-20;
- для крупносерийного – 3-5.

**Единичный тип организации производства.**

Важнейшими отличительными особенностями единичного типа производства являются:

1. большое разнообразие изготавливаемой продукции, значительная часть которой не повторяется и выпускается в небольших количествах по отдельным заказам;
2. технологическая специализация рабочих и невозможность постоянного закрепления определенных изделий и операций за рабочими местами;
3. применение, как правило, универсального оборудования и приспособлений;
4. относительно большой удельный вес ручных сборочных и доводочных операций;
5. относительно большая длительность производственного цикла;
6. децентрализация оперативного руководства производством.

## 4.2. Методы организации производства

Каждому типу производства присущи и свои методы организации производства. Существует три метода организации производства продукции:

- Индивидуальный метод
- Бригадно-операционный метод (партионно-групповой)
- Поточно-операционный

**Индивидуальный метод** характеризуется тем, что работы по производству продукции осуществляются по упрощенной технологии на универсальных рабочих местах.

**Бригадно-операционный** – производится продукция различных типов, запуск ее в производство осуществляется партиями, за рабочим местом закрепляется несколько операций, устанавливаются периодические перерывы в работе оборудования для переналадок, оборудование располагается по группам однотипной продукции. Сущность этого метода заключается в том, что весь процесс производства осуществляется одной бригадой. В состав бригады входят рабочие разных профессий и квалификаций. Операции распределяются и закрепляются за членами бригады в зависимости от их квалификации. Имея преимущества по сравнению с индивидуальным, бригадно-операционный метод обладает недостатками:

- При бригадной форме организации труда нельзя осуществить достаточно полное его разделение.
- Рабочие выполняют целый комплекс операций, начиная от самых простых и кончая самыми сложными.

Следовательно, рабочие места должны иметь достаточно широкую специализацию, а рабочие – более высокую квалификацию.

**Поточно-операционный** метод характеризуется детальным расчленением процесса производства на составляющие операции, закреплением операций за определенными рабочими местами и расположении

ем последних по ходу технологического процесса, непрерывностью движения предметов труда в процессе производства.

Поточное производство является передовой, наиболее эффективной формой организации производственного процесса. Оно характеризуется следующими основными признаками:

1. Производство характеризуется закреплением одного или ограниченного числа наименований изделий за определенной группой рабочих мест, а каждой отдельной операции – за определенным специализированным рабочим местом.

2. Выполнением на каждом рабочем месте одного или небольшого числа операций – этим достигается узкая специализация рабочих мест и самих рабочих.

3. Прямоточным по ходу технологического процесса расположением рабочих мест, что обеспечивает кратчайший путь движения при их обработке.

4. Высокой степенью непрерывности производственного процесса, т.е. прохождения каждого отдельного изделия по рабочим местам с наименьшими перерывами между операциями; это приводит к соблюдению принципа непрерывности и возможно при обеспечении принципов пропорциональности и параллельности организации производственных процессов.

5. Высокой степенью ритмичности выполненных отдельных операций и всего процесса в целом, т.е. запуском в обработку и выпуском из обработки изделий с определенным ритмом.

Таким образом, для поточного метода организации производства характерно следующее:

- расчленение процессов производства на относительно небольшие равные или кратные по времени операции и закрепление их за определенными рабочими местами;
- четкое соблюдение последовательности выполнения операций и расположение рабочих мест по ходу технологического процесса;
- параллельное выполнение операций на всех или нескольких рабочих местах и непрерывная передача предметов труда с операции на операцию с помощью специализированного межоперационного транспорта.

При поточном методе организации производства применяются специализированное оборудование и оснастка, сокращается длительность транспортирования предметов труда, органически сочетаются и часто совмещаются основные и обслуживающие операции, что позволяет максимально уменьшить длительность изготовления продукции, обеспечить полную загрузку оборудования, снизить трудовые и материальные затраты.

В массовом производстве **поток** является основной формой его организации. В крупно- и среднесерийном производствах поточным мето-

дом изготавливают узлы и детали, широко используемые в различных конструкциях.

**Первичным и основным** звеном поточного производства является поточная линия, т.е. группа рабочих мест, на которой производственный процесс обработки или сборки изделий одного или нескольких наименований осуществляется в соответствии с указанными выше признаками поточного производства.

Поточные линии представляют собой наиболее совершенный вид предметно-замкнутых участков.

### **4.3. Виды поточных линий и их классификация**

Поточные линии классифицируются по следующим признакам:

1. В зависимости от специализации и номенклатуры закрепленных за линией объектов и порядка их чередования при запуске поточные линии можно разделить на:

- однопредметные,
- многопредметные.

Однопредметные линии организуют для выпуска какого-либо одного вида изделия. Рабочие места на такой поточной линии специализируются только на выполнении одной организационной операции. Многопредметные линии организуются для одновременного выпуска нескольких близких по конструкции и технологии изготовления изделий. Рабочие места на многопредметной линии специализируются на выполнении нескольких однородных по технологическому содержанию операций.

Многопредметные линии подразделяются на:

- предметно-поточные,
- групповые поточные.

Предметно-поточные линии представляют собой группу рабочих мест, расположенных по ходу технологического процесса, при этом за рабочими местами закрепляется изготовление ряда наименований изделий с однородным технологическим маршрутом. Запуск очередного наименования изделия осуществляется после переналадки всей или части линии.

На групповых поточных линиях изготавливается несколько наименований изделий, однородных не только по технологическому маршруту, но по конструкции. Изготовление изделий осуществляется по типовому технологическому процессу.

2. В зависимости от непрерывности процесса поточные линии подразделяются на:

- непрерывно-поточные
- прерывно-поточные (прямоточные).

Непрерывно-поточной считается наиболее совершенная форма поточного производства, при которой:

- а) нормы времени операции равны или кратны такту;



б) предмет труда перемещается с операции на операцию без пролеживания;

в) каждая операция постоянно закреплена за определенным рабочим местом;

г) рабочие места расположены в порядке последовательности технологического процесса.

Прерывно-поточные (прямоточные) линии характеризуются тем, что не все операции по времени выполнения равны или кратны такту линии, а поэтому здесь возможны простои оборудования и пролеживание изделий в ожидании обработки их на последующих операциях.

3. В зависимости от характера ритма и способа его поддержания, а также вида и роли транспортных средств поточные линии могут быть со свободным и регламентированным ритмом.

а) На поточных линиях **со свободным ритмом** время передачи изделия от одного рабочего места к другому зависит от самого рабочего. Поточные линии со свободным ритмом оснащаются разными по характеру транспортными средствами и в зависимости от этого подразделяются на линии:

– оснащенные универсальными приводными транспортными средствами периодического действия (электрокары, электротельферы) или постоянного действия (различные транспортеры);

– оснащенные неприводными транспортными средствами постоянного действия (желоба, рольганги);

– с ручной передачей изделий с одного рабочего места на другое.

б) На поточных линиях с **регламентированным ритмом** время передачи изделия от одного рабочего места к другому строго регламентировано и от рабочего не зависит. Поточные линии с регламентированным ритмом оснащаются приводными транспортными средствами с автоматически поддерживаемым ритмом.

4. В зависимости от характера перемещения изделий или рабочих поточные объемы линии могут быть:

- с подвижным объектом;
- с неподвижным объектом;
- комбинированные.

Поточные линии с **подвижным объектом** организуются так, что предметы труда перемещаются вдоль линии от одного рабочего места к другому, а рабочие места стационарны.

Поточные линии с **неподвижным объектом** – это такие линии, когда перемещаются не предметы труда, а рабочие. Переходя от одного изделия к другому, рабочие выполняют ту операцию, которая закреплена за ними и на которой они специализируются. Такие поточные линии создаются только тогда, когда изготавливаемые изделия имеют значительные размеры или небольшую массу.

**Комбинированные** поточные линии, где наряду с перемещением изделий имеются и перемещения рабочих, применяются редко и только в тех случаях, если рабочие или бригада не имеют полной загрузки на одной поточной линии и догружаются работой на другой аналогичной поточной линии.

5. В зависимости от числа предметов, одновременно транспортируемых от одного рабочего места другому, поточные линии могут быть:

– с поштучной передачей изделий от одного рабочего места на другое;

– с передачей изделий партиями.

6. В зависимости от размещения рабочих мест и конфигурации поточные линии могут быть:

– односторонними и двусторонними;

– незамкнутыми и замкнутыми (в зависимости от разобщенности в производственном пространстве или примыкания друг к другу начального и конечного по технологическому маршруту рабочего места);

– прямоточными, г-образными, п-образными, кольцевыми и криволинейными (в зависимости от конфигурации).

7. В зависимости от степени механизации и автоматизации поточные линии подразделяются на три вида:

- немеханизированные,
- механизированные,
- автоматические.

**Немеханизированные** поточные линии эффективны по сравнению с другими, т.к. повышение производительности труда достигается здесь только за счет улучшения его организации. Однако такие линии широко применяются на сборочных процессах.

**Механизированные** поточные линии состоят в основном из отдельных неавтоматических и полуавтоматических видов оборудования, связанных транспортирующей системой. Эти линии больше применяются на участках восстановления деталей и ремонта отдельных узлов и приборов.

**Автоматические** поточные линии являются высшей формой организации производственного процесса и бывают трех видов:

- обрабатывающие,
- сборочные,
- комбинированные.

**Обрабатывающие** поточные линии представляют собой систему устройств для автоматического преобразования посредством технологических воздействий исходного материала (автоматически перемещаемые от одного рабочего места к другому) в готовую продукцию.

**Сборочные** автоматические линии состоят из комплекса агрегатов и устройств, автоматически осуществляющих:

- подачу сборочных элементов к месту сборки;
- ориентацию сборочных элементов для их соединения;
- разъемные и неразъемные соединения сборочных элементов;
- контроль автоматической операции (по мере необходимости);
- транспортировку сборочных единиц на следующие операции.

На **комбинированных** поточных линиях сочетаются обрабатывающие сборочные процессы.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какие факторы определяют тип производства?
2. Дайте характеристику единичного, серийного и массового типов производства, укажите их основные особенности.
3. Каковы методы организации производства соответствуют выше названным типам производства, дайте им характеристику.
4. Каковы преимущества поточно-операционного метода организации производства?

## **Тема 5. Методика расчета однопредметных непрерывно-поточных линий**

### **5.1. Понятия о технологической и организационной синхронизации**

В процессе подготовки к внедрению поточных методов организации производства проводится технологическая синхронизация, а в ходе расчетов поточных линий – организационная.

Технологическая синхронизация – это мероприятия, направленные на достижение равенства или кратности между длительностью операций, выполняемых на поточной линии, и расчетным тактом работы линии. Полная технологическая синхронизация означает достижение полной пропорциональности и непрерывности производственного процесса.

Технологическая синхронизация достигается проведением следующих мероприятий:

- комплектованием технологически неделимых операций в организационные, равные или кратные такту работы линии;
- перегруппировкой переходов технологически неделимых операций;
- применением более производительного оборудования и механизированной оснастки, инструмента, различных приспособлений.

Организационная синхронизация – это мероприятия, направленные на упорядочение организации труда на поточных линиях, на выравни-

вание загрузки рабочих в не синхронизированном потоке путем использования совмещения профессий и многостаночного обслуживания оборудования.

Важнейшими мероприятиями, осуществляемыми при организационной синхронизации, являются:

1. Организация многостаночного обслуживания на смежных рабочих местах в непрерывно-поточном производстве, на смежных и несмежных – в прерывно-поточном производстве.

2. Использование совмещения профессий на любых операциях – в прерывно-поточном производстве.

3. Размещение оборотных заделов на прямоточных линиях перед операцией, выполняемой с более высокой производительностью, чем предшествующая, для обеспечения бесперебойной работы оборудования на этих операциях.

4. Планировка оборудования поточной линии таким образом, чтобы она удовлетворяла требованиям создания наилучших условий для работы многостаночников и совместителей.

Таким образом, организационная синхронизация не заменяет технологическую, а дополняет ее и способствует более рациональному использованию рабочих на линии, выравнивает их нагрузку.

Для непрерывно-поточных линий характерны следующие признаки:

1. Полная технологическая синхронизация (при предварительной синхронизации допускаются отклонения времени операций от равенства или кратности такту +10%);

2. Непрерывное движение предметов труда от одного рабочего места к другому без задержки и образования межоперационных оборотных заделов;

3. Наличие организационной синхронизации (многостаночного обслуживания);

4. Межоперационная транспортировка предметов труда с помощью конвейеров.

## **5.2. Исходные данные для расчета однопредметных непрерывно-поточных линий**

Исходными данными для расчета являются:

1. Годовая (месячная, суточная) программа выпуска изделий, узлов, деталей в натуральном выражении.

2. Маршрутно-технологическая карта выпуска изделий, узлов или деталей с указанием применяемого оборудования и норм времени.

3. Режим работы цеха, участка, где организуется поточная линия (сменность работы, продолжительность смены).

4. Масса изделия, узла или детали, его габариты.

5. Чертежи изделия, узла или детали.

6. Габариты оборудования, промышленно-санитарные нормы, которые необходимо соблюдать при планировке поточных линий.

7. Производственная площадь цеха, участка или мастерской, где будет организовываться поточная линия.

### 5.3. Последовательность расчета

#### 1. Расчет такта поточной линии.

Тактом поточной линии называется промежуток времени между двумя смежными запусками (выпусками) изделий, узлов или деталей на линию (с линии).

Такт поточной линии определяется из отношения годового (месячного, сменного) фонда времени к количеству подлежащих выпуску за этот период времени изделий в натуральном выражении (в мин/шт):

$$\tau = \frac{F_H \cdot S \cdot K}{Q_r},$$

где  $F_H$  – номинальный годовой фонд работы оборудования (рабочих мест) при работе в одну смену, мин. Годовой фонд времени определяется по количеству рабочих дней в году с учетом продолжительности рабочей недели;

$S$  – сменность работы поточной линии;

$K$  – коэффициент, учитывающий регламентированные простои оборудования в ремонте (при немеханизированных рабочих местах применяется  $k=1$ );

$Q_r$  – годовой выпуск изделий, узлов, деталей.

2. Такт поточной линии по продолжительности смены и сменному выпуску изделий определяется по формуле:

$$\tau = \frac{T_{см} - T_{н.р.}}{O_{см}},$$

где  $T_{см}$  – продолжительность смены линии;

$T_{н.р.}$  – время регламентированных перерывов в работе поточной линии (отдых рабочих, переналадка оборудования на поточной линии и др.), мин;

$O_{см}$  – сменный выпуск изделий с поточной линии.

#### 3. Расчет количества рабочих мест и их загрузки.

Расчетное количество рабочих мест по каждой операции устанавливается путем округления расчетного их количества до ближайшего числа (при предварительных расчетах допускается перегрузка каждого рабочего места не более чем на 10%).

Расчетное количество рабочих мест рассчитывается по формуле:

$$M_{pi} = \frac{t_{ум}}{\tau},$$

где  $M_{pi}$  – расчетное количество рабочих мест на  $i$ -й операции;  
 $t_{шт}$  – штучное время выполнения операции.

Коэффициент загрузки рабочих мест по каждой операции определяется делением расчетного количества рабочих мест на данной операции на принятое количество.

Средний коэффициент загрузки рабочих мест определяется по формуле:

$$k_3 = \frac{M_{pi}}{M_{при}}$$

где  $k_3$  – коэффициент загрузки рабочего места;  
 $M_{при}$  – принятое количество рабочих мест на  $i$  операции.

Все расчеты количества рабочих мест на линии, а также их загрузки сводятся в таблицу. На основании выполненных расчетов составляется **график загрузки рабочих мест**.

4. Расчет численности рабочих на линии и проведение организационной синхронизации.

Численность рабочих на непрерывно-поточных линиях определяют по количеству рабочих мест на линии с учетом возможности организации многостаночного обслуживания.

В начале комплектуют штат рабочих по обслуживанию линии в одну смену. В случае многосменной работы этот штат увеличивается в соответствующее число раз.

Норма обслуживания определяется:

$$N_{обсл.i} = \frac{t_{ми}}{t_{зан.i}} + 1,$$

где  $t_{ми}$  – время машинно-автоматической работы оборудования на  $i$ -ой операции;

$t_{зан.i}$  – время занятости рабочего на  $i$ -ой операции по обслуживанию оборудования.

Время машинно-автоматической работы определяют путем вычитания из машинного времени  $t_{ми}$  и времени активного наблюдения  $t_{ни}$ :

$$t_{ми} = t_{ми} - t_{ни}$$

Время активного наблюдения предназначено для следующих целей: рабочий, включив машину, не может мгновенно от нее отойти, он должен понаблюдать, в заданном ли режиме она работает, а при необходимости и подрегулировать ее.

Время занятости рабочего по обслуживанию  $i$ -го оборудования:

$$t_{зан.i} = t_{всп.i} + t_{ни} + t_{непр.i}$$

где  $t_{всп.i}$  – вспомогательное время работы на  $i$ -ом оборудовании;

$t_{ни}$  – время активного наблюдения за работой  $i$ -го оборудования;

$t_{пер}$  – время, необходимое для перехода от  $i$ -го оборудования к другому.

Для проведения расчетов о возможности организации многостаночного обслуживания строится циклограмма многостаночника.

Мы не будем рассматривать подробно порядок построения циклограммы, только скажем, что на непрерывно-поточных линиях цикл должен быть кратным такту работы поточной линии.

Расчетную численность рабочих на каждой операции определяют по формуле:

$$Ч_{pi} = \frac{M_{pi}}{H_{обсл.i}},$$

где  $M_{pi}$  – расчетное количество рабочих мест на операции;

$H_{oi}$  – норма обслуживания оборудования на операции.

В практических расчетах на операциях, где нет многостаночного обслуживания, перегрузка рабочих допускается не более 10% (за счет перевыполнения норм выработки), т.е.  $K_{зан}$  должен находиться в пределах  $1,1 \dots 1,1$ , а на операциях, где применяется многостаночное обслуживание, перегрузка рабочих не допускается и коэффициент занятости должен находиться в пределах  $0,8 \dots 1$ .

**Коэффициент занятости рабочих** определяется отношением расчетной численности рабочих  $Ч_{pi}$  к принятой  $Ч_{пр}$ :

$$K_{зан} = \frac{Ч_{pi}}{Ч_{пр}}.$$

5. Выбор обоснование межоперационного транспорта.

Для непрерывно-поточных линий рекомендуется выбирать механизированный транспорт, обеспечивающий поддержание регламентированного ритма и непрерывность производства. Таким транспортом являются различного рода конвейеры, работающие по принципу непрерывного и прерывного действия.

Конкретный вид конвейера выбирается в зависимости:

- от массы, габаритов и конфигурации изделия;
- от количества выпуска изделий с линии;
- от принятого способа передачи изделий (поштучный или партиями) и размера тары;
- от конструктивных размеров здания, где проектируется разместить поточную линию;
- от составления схемы планировки поточной линии;
- от определения параметров поточной линии.

Основными параметрами поточной линии является шаг, длина поточной линии, скорость движения конвейера, длительность технологического цикла.

Под шагом поточной линии понимается расстояние между осями двух смежных рабочих мест. Шаг поточной линии выбирают в зависимости от размера изделия или тары и от размеров оборудования и рабочих мест.

Длина поточной линии определяется по формуле:

$$L = a \cdot M_{p.l.},$$

где  $M_{p.l.}$  – количество рабочих мест на линии;

$a$  – шаг поточной линии, м.

Скорость движения конвейера при непрерывном его движении определяется по формуле:

$$v = \frac{a}{\tau},$$

где  $\tau$  – такт работы поточной линии.

Длительность технологического цикла (в мин) при непрерывно движущемся конвейере:

$$T_{m.ц.} = m \tau + (m-1) \times \tau,$$

где  $m$  – количество операций на поточной линии.

Длительность технологического цикла на линии с прерывно движущемся конвейером:

$$T_{m.ц.} = m \tau + (m-1) \times t,$$

где  $t$  – время движения конвейера между двумя смежными операциями.

#### 6. Расчет внутрилинейных заделов.

Под внутрилинейными заделами понимаются изделия, не законченные в производстве на данной поточной линии. Суммарная величина внутрилинейных заделов характеризует объем незавершенного производства на линии.

В зависимости от размещения и назначения на непрерывно-поточных линиях различают заделы:

- технологический,
- транспортный,
- страховой.

Технологический задел – это изделия, находящиеся на рабочих местах в процессе обработки.

$$Z_{mex} = \sum_1^m M_i \cdot n_i,$$

где  $m$  – число операций, выполняемых на поточной линии;



$M_i$  – количество рабочих мест на  $i$ -й операции;

$n_i$  – число одновременно обрабатываемых (собираемых) изделий на каждом рабочем месте  $i$ -й операции.

Транспортный задел – это изделия, находящиеся в процессе транспортировки от одной операции к другой. При поштучной передаче и наличии на каждой операции по одному рабочему месту он определяется по формуле:

$$Z_{mp} = Z_{mex} - 1,$$

При партионной или поштучной передаче при наличии на операции по несколько рабочих мест определяется:

$$Z_{mp} = n(m-1),$$

где  $n$  – размер транспортной партии;

$m$  – число операций, выполняемых на поточной линии.

Страховой задел – это законченные производством детали, предназначенные для обеспечения бесперебойной работы последующих рабочих мест на линии в случае непредвиденного выхода из строя одного из рабочих мест.

Он размещается на специальных площадках рабочего места, которое может выйти из строя. Страховой задел определяют в размере 10...15% сменного выпуска изделий с поточной линии.

Общий внутренний задел определяется по формуле:

$$Z_{л} = Z_{mex} + Z_{mp} + Z_{cmp}$$

*Например*, на трех операциях пять рабочих мест расчетная численность рабочих составила  $Z_{p1} = 1,05$ ;  $Z_{p2} = 0,96$ ;  $Z_{p3} = 3,21$ , тогда  $Z_{np1} = 1$ ;  $Z_{np2} = 1$ ;  $Z_{np3} = 3$ .

На третьей операции принятое число рабочих будет равно 3, потому что каждый из них перегружен на 7% ( $3,21/3 = 1,07$ ), что допустимо.

Все результаты расчетов сводятся в таблицу:

№ операции	Расчетное количество рабочих мест	Расчетная численность рабочих	Принятая численность рабочих	Коэффициент занятости рабочих
1	1,05	1,05	1	1,05
2	0,96	0,96	1	0,96
3	3,21	3,21	3	1,07

### Вопросы для самопроверки

1. Что такое технологическая и организационная синхронизация?
2. Что называется тактом поточной линии? Каким образом он определяется?

3. Как определяется количество рабочих мест на линии и их загрузка?
4. Каким образом производится расчет численности рабочих на линии?
5. Основные параметры поточной линии, их характеристика.

## ГЛАВА II. ОРГАНИЗАЦИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ХОЗЯЙСТВ

### Тема 6. Организация и планирование ремонтного хозяйства

#### 6.1. Значение, задачи и методы организации ремонтных работ

Результаты деятельности предприятий в значительной мере зависят от организации вспомогательных служб и в частности от организации ремонтного хозяйства.

В процессе производства машины, аппараты, механизмы постепенно изнашиваются и теряют точность работы. Для восстановления эксплуатационных качеств оборудования необходимо его ремонтировать.

Для выполнения этих задач на предприятиях организуется ремонтное хозяйство.

Основные задачи ремонтного хозяйства на предприятии сводятся к следующему:

- организация рациональной системы эксплуатации и ремонта оборудования, позволяющей поддерживать его в работоспособном состоянии;
- повышение культуры эксплуатации и ремонта оборудования в целях увеличения срока его службы, удлинения межремонтных периодов и сокращения ремонтных работ;
- снижение трудоемкости и себестоимости ремонтных работ и повышению их качества.

Организация производства ремонтных работ может быть построена по трем методам:

- централизованном;
- децентрализованном;
- смешанном.

Централизованный метод ремонта предусматривает выполнение всех ремонтных операций и межремонтного обслуживания силами ремонтно-механического цеха, подчиненного главному механику предприятия.

При децентрализованной системе все ремонтные работы осуществляют ремонтные службы основных цехов под руководством механиков цехов.

Смешанная система предполагает проведение капитального ремонта и модернизацию оборудования силами ремонтно-механического цеха, а остальных видов ремонтных работ – силами цеховых ремонтных служб.

Для уменьшения простоев оборудования в ремонте применяются узловой и последовательно-позловой методы ремонта.

При узловом методе ремонта все узлы и механизмы, требующие ремонта, снимаются и заменяются новыми или заранее отремонтированными. Изношенные узлы затем ремонтируют или после разборки используют как запасные детали.

Простой оборудования в ремонте здесь в основном ограничивается только временем, затраченным на замену узлов. Узловой метод рационально использовать в тех случаях, когда на предприятиях имеется большое количество однотипного оборудования.

При последовательно-поузловом методе ремонта весь объем ремонтных работ расчленяется на части, требующие ремонта; узлы ремонтируются не одновременно, а последовательно, с использованием для ремонта перерывов в работе оборудования.

## **6.2. Основные положения системы планово-предупредительных ремонтов (ППР)**

Наиболее эффективной формой организации ремонта оборудования является система планово-предупредительного ремонта (ППР).

Системой ППР называется совокупность организационных и технических мероприятий по уходу за оборудованием, надзору за его состоянием, обслуживанию и ремонту оборудования, проводимых профилактически по заранее разработанному плану с целью предупреждения неожиданных выходов оборудования из строя.

Однако систему ППР нельзя рассматривать только как совокупность одних ремонтных работ. Эта система предусматривает также комплекс организационных и технических мероприятий, обеспечивающих точность и надежность работы оборудования.

В систему планово-предупредительного ремонта включаются следующие виды работ:

- Межремонтное обслуживание оборудования;
- Периодические осмотры, промывка оборудования и другие профилактические операции;
- Непосредственно ремонт оборудования.

Межремонтное обслуживание предполагает в первую очередь тщательно организованный уход за оборудованием: содержание его в чистоте, систематическую смазку, правильную его эксплуатацию. Оно проводится силами цехового дежурного персонала ремонтной службы и выполняется во время перерывов в работе машин и агрегатов без нарушения производственного процесса.

При межремонтном обслуживании осуществляются следующие мероприятия:

- ведется наблюдение за нормальным состоянием оборудования;
- проводятся регулярные осмотры оборудования, контроль за выполнением производственными рабочими мероприятий по уходу за оборудованием (смазка, уборка, чистка, подтягивание болтов, гаек и т.д.);

- устраняются все мелкие неисправности;
- контролируется правильное хранение масел, качество смазки, проводится смена масел и т.д.

Периодические осмотры оборудования, промывки и другие профилактические операции проводятся строго по установленному графику силами ремонтных бригад.

Непосредственно ремонт оборудования подразделяется на:

- малый (текущий);
- средний;
- капитальный.

**Малый (текущий) ремонт** – это минимальный по объему вид планового ремонта, при котором проводится замена или восстановление быстроизнашивающихся деталей и узлов, а также регулирование механизмов. Проводится малый ремонт преимущественно в нерабочее время.

При **среднем ремонте** производится частичная разборка оборудования, при этом путем замены и восстановления изношенных деталей восстанавливаются прочность, мощность и производительность оборудования на срок его очередного планового ремонта. Средний ремонт производится без снятия оборудования с фундамента.

**Капитальный ремонт** – это наибольший по объему вид планового ремонта, при котором производится полная разборка оборудования, замена всех изношенных деталей и узлов, а также ремонт всех базовых деталей. При капитальном ремонте станка восстанавливается его первоначальное состояние, точность его работы и производительность.

Средний и капитальный ремонты требуют остановки оборудования и проводятся в рабочее время.

Иногда на предприятиях осуществляется ремонт оборудования, который не был предусмотрен планом ремонта. Такой ремонт называется **внеплановым**. При хорошо организованной системе планово-предупредительного ремонта внеплановых ремонтов не должно быть.

### 6.3. Нормативы системы ППР

Основой системы ППР служат нормативы, регламентирующие очередность и сроки выполнения различных ремонтных работ, их трудоемкость.

Важнейшими нормативами системы ППР являются:

- ремонтный цикл;
- структура ремонтного цикла;
- межремонтный период;
- межосмотровый период;
- категория сложности ремонта;
- нормативы трудоемкости различных видов ремонтных работ;
- продолжительность простоев оборудования в ремонте.

Ремонтным циклом называется период работы оборудования между двумя очередными капитальными ремонтами или между вводом в эксплуатацию и первым капитальным ремонтом.

Структура ремонтного цикла определяет порядок чередования ремонтных работ и осмотров в течение ремонтного цикла, т.е. в период между двумя капитальными ремонтами.

Нормативы продолжительности ремонтного цикла обычно устанавливаются на определенные средние условия, а продолжительность в конкретных условиях определяется по формуле

$$T_{p.ц.} = \beta_n \beta_m \beta_y \beta_m T_{н.ц.},$$

где  $T_{p.ц.}$  – длительность ремонтного цикла;

$\beta_n$  – коэффициент, учитывающий типы производства;

$\beta_m$  – коэффициент, учитывающий род обрабатываемого материала;

$\beta_y$  – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации оборудования;

$\beta_m$  – коэффициент, учитывающий особенности оборудования с точки зрения его массы;

$T_{н.ц.}$  – нормативная продолжительность ремонтного цикла.

**Межремонтный период** – это период работы оборудования между двумя очередными ремонтами. Его продолжительность определяется по формуле:

$$T_p = \frac{T_{p.ц.}}{(P_c + P_m + 1)},$$

где  $P_c$  и  $P_m$  – количество средних и малых ремонтов в ремонтном цикле.

**Межосмотровый период** – период работы оборудования между очередными периодическими осмотрами  $P_{oc}$  или между осмотром и следующим за ним ремонтом. Его продолжительность определяется по формуле:

$$T_o = \frac{T_{p.ц.}}{(P_c + P_m + P_{oc} + 1)},$$

где  $P_{oc}$  – количество осмотров.

Для сопоставления сложности и определения трудоемкости все ремонтные работы переводят в условные ремонтные единицы. В зависимости от конструктивных и технологических особенностей для каждого вида оборудования устанавливается своя категория сложности ремонта, которая показывает, во сколько раз сложность ремонта данного вида оборудования выше сложности условной ремонтной единицы.

Категория сложности ремонта определяется путем сопоставления сложности ремонтируемых машин с оборудованием, выбранным в качестве эталона.

По каждому виду ремонтных работ устанавливаются нормативы трудоемкости одной условной ремонтной единицы. Они служат для перехода от количества ремонтных единиц к фактическому времени, необходимому на ремонт. Эти нормативы дифференцируются для различных видов оборудования, ремонтных операций, характера работ.

Важное значение имеет определение продолжительности простоев оборудования в ремонте. Продолжительность простоя оборудования в ремонте устанавливают в рабочих часах и днях в расчете на единицу ремонтной сложности.

Нормативы планово предупредительного ремонта позволяют планировать ремонт каждой единицы оборудования во времени, устанавливать общую продолжительность ремонтных работ, рассчитывать численность ремонтных рабочих, определять время простоя оборудования в ремонте.

#### 6.4. Планирование ремонтного хозяйства

На каждом предприятии составляют годовой план-график ремонта оборудования. Планом-графиком определяется, какие виды ремонтных работ и в какое время года будут производиться, трудоемкость этих работ, время простоя оборудования в ремонте.

Порядок планирования ремонтных работ следующий:

- по системе ППР выявляют структуру ремонтного цикла, длительность ремонтного цикла, межремонтных и межосмотровых периодов, устанавливают категорию сложности всех видов оборудования;

- находят общий годовой объем ремонтных работ;
- определяют численность ремонтных рабочих;
- рассчитывают время простоя оборудования в ремонте (на основе данных о ремонтной сложности оборудования и норм простоя на одну единицу);

- составляют план-график ремонта оборудования.

Общая трудоемкость ремонтных работ рассчитывается по формуле:

$$T_p = t_k \sum \mathcal{C}_k + t_c \sum \mathcal{C}_c + t_m \sum \mathcal{C}_m + t_o \sum \mathcal{C}_o,$$

где  $t_k$ ,  $t_c$ ,  $t_m$ ,  $t_o$  – нормативы трудоемкости одной условной ремонтной единицы на капитальный, средний, малый ремонты, осмотры, час;

$\sum \mathcal{C}_k$ ,  $\sum \mathcal{C}_c$ ,  $\sum \mathcal{C}_m$ ,  $\sum \mathcal{C}_o$  – суммарное количество единиц ремонтной сложности оборудования, подвергаемого соответственно капитальному, среднему, малому ремонтам и осмотрам по годовому плану-графику ремонта.

Исходя из общей трудоемкости ремонтных работ, рассчитывают численность ремонтных рабочих.

Общая численность ремонтных рабочих складывается из численности рабочих, занятых техническим обслуживанием оборудования и чис-

ленности рабочих, непосредственно занятых выполнением ремонтных операций в соответствии с планом-графиком ремонта оборудования. Численность рабочих, занятых техническим обслуживанием оборудования, определяют для каждой группы оборудования по формуле

$$r_{об} = \frac{K_{см} \sum Q}{H_{об}},$$

где  $K_{см}$  – коэффициент сменности работы оборудования;

$\sum Q$  – сумма условных ремонтных единиц данной группы обслуживаемого оборудования;

$H_{об}$  – норматив технического обслуживания оборудования на 1 рабочего в смену в условных ремонтных единицах.

Сумма условных ремонтных единиц обслуживаемой группы оборудования определяется путем суммирования категорий сложности ремонта каждой из входящих в ее состав машин.

Нормативы технического обслуживания оборудования обычно устанавливаются в централизованном порядке.

Общая численность рабочих, занятых техническим обслуживанием оборудования представляет собой сумму численности рабочих, рассчитанную для каждой группы оборудования.

Численность рабочих, непосредственно занятых выполнением ремонтных работ, определяют по формуле:

$$Ч_{рем} = \frac{T_p}{F \cdot K_{в.н.}},$$

где  $T_p$  – общая трудоемкость ремонтных работ в год, час;

$F$  – полезный фонд рабочего времени 1 рабочего в год;

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

Общая трудоемкость ремонтных работ может быть определена также по данным плана-графика ремонта оборудования как сумма итоговой трудоемкости слесарных, станочных и прочих работ. По этим же данным можно рассчитать и численность ремонтных рабочих по профессиям:

Слесарей ( $Ч_{рем.сл.}$ ), станочников ( $Ч_{рем.ст.}$ ), прочих рабочих ( $Ч_{рем.пр.}$ ):

$$Ч_{рем.сл.} = \frac{T_{p.сл.}}{F \cdot K_{в.н.}};$$

$$Ч_{рем.ст.} = \frac{T_{p.ст.}}{F \cdot K_{в.н.}};$$

$$Ч_{рем.пр.} = \frac{T_{p.пр.}}{F \cdot K_{в.н.}},$$

где  $T_{p.с.}$ ,  $T_{p.ст.}$ ,  $T_{p.пр.}$  – общая трудоемкость слесарных, станочных и прочих работ.



Планирование ремонтных работ предусматривает также обеспечение ремонтного хозяйства всеми необходимыми деталями и материалами.

Нормы расхода основных и вспомогательных материалов, используемых при ремонте и эксплуатации оборудования, устанавливаются в натуральном выражении на одну ремонтную единицу.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Методы организации производства ремонтных работ.
2. Что такое система ППР? Какие виды работ включаются в систему ППР?
3. Основные нормативы системы ППР.
4. Как определяется трудоемкость ремонтных работ и расчет численности ремонтных рабочих?

## **Тема 7. Организация и планирование инструментального хозяйства**

### **7.1. Значение и задачи инструментального хозяйства**

В условиях создания специализированных предприятий все большую роль приобретают организация и планирование инструментального хозяйства на предприятии. Организация инструментального хозяйства существенно влияет на эффективность производства.

Основными задачами организации инструментального хозяйства являются:

- своевременное и бесперебойное обеспечение всех подразделений предприятия и рабочих мест высококачественной технологической оснасткой и инструментом;
- правильная эксплуатация и сокращение их расхода;
- уменьшение затрат на изготовление, приобретение, ремонт, хранение и восстановление оснастки и инструмента;
- поддержание минимальных запасов инструментов;
- рациональное обслуживание рабочих мест инструментом.

Предприятия различных отраслевых групп используют разнообразную по конструкции, размерам и назначению технологическую оснастку, которая бывает специальной и универсальной. В связи с этим рациональная организация инструментального хозяйства и планирование потребности в инструменте и оснастке требуют проведения в жизнь ряда мероприятий, наиболее важными из которых следует считать

- 1) классификацию;
- 2) индексацию технологической оснастки;
- 3) определение потребности;

- 4) планирование производства инструмента на основе установленных норм расхода его;
- 5) установление норм запасов инструментов;
- 6) технологическая подготовка инструментального производства;
- 7) хранение и отпуск инструмента и обслуживание инструментом рабочих мест;
- 8) ремонт и восстановление инструмента;
- 9) технический надзор за эксплуатацией инструмента.

## **7.2. Классификация и индексация инструментов**

Классификация заключается в группировке технологической оснастки в соответствии с ее производственно-техническим назначением и конструктивными особенностями (например, инструмент мерительный, слесарно-монтажный, вспомогательный и т.д.) По признаку основных разновидностей оснастки каждый класс разбивают на подклассы, подклассы – на группы, группы – на подгруппы, подгруппы – на виды, виды – на разновидности.

Суть индексации технологической оснастки заключается в том, что каждому типоразмеру оснастки присваивается условное обозначение – индекс.

В практике работы предприятий отраслей промышленности используются 3 системы индексации оснастки:

- десятичная (цифровая),
- буквенная;
- смешанная.

При десятичной системе классы, подклассы, группы, подгруппы и т.д. обозначают цифрами, т.е. каждый класс имеет 10 подклассов, подклассы – 10 групп, группа – 10 подгрупп и т.д. Эта система удобна для осуществления расчетов при планировании технологической оснастки с помощью ЭВМ. Индекс технологической оснастки при этой системе состоит из ряда цифр.

При буквенной системе индексации вместо цифр используются начальные буквы названия или характеристики инструмента.

При смешанной системе индексации технологической оснастки индекс содержит цифры и буквы, причем несколько первых классификационных признаков обозначаются буквами, а остальные признаки – цифрами.

## **7.3. Планирование потребности в инструментах**

При планировании потребности в технологической оснастке надо иметь в виду, что эта потребность складывается из ее расхода на выполнение плана производства услуг, а также запасов, необходимых для бесперебойного протекания производственных процессов. В связи с этим устанавливают номенклатуру оснастки, ее годовой фонд расхода и

запасы, чтобы обеспечить бесперебойное снабжение рабочих мест. Расчет годового фонда расхода технологической оснастки может производиться 3 методами:

- по нормам ее износа;
- по методу типовой оснастки;
- по статистическим данным его расхода за прошедшие периоды.

Годовой фонд расхода инструмента (в шт.) **по нормам износа** определяется по формуле

$$A_u = \frac{n \cdot t_m}{t_{изн} \cdot (1 - \eta)},$$

где  $n$  – число деталей, обрабатываемых данным инструментом по производственной программе на плановый год, шт.;

$t_m$  – машинное время на одну детали-операцию, час;

$t_{изн}$  – машинное время работы инструмента до полного износа, час;

$\eta$  – коэффициент, учитывающий случайную убыль инструмента (поломки, выкрашивания и т.п.), он определяется по статистическим данным и практически колеблется в пределах от 0,05 до 0,1.

Время работы инструмента до полного износа может быть определено по формуле

$$t_{изн} = \left( \frac{L_{cm}}{\ell_{пер}} + 1 \right) \cdot t_{cm} \cdot (1 - \eta),$$

где  $L_{cm}$  – величина допустимого стачивания режущей грани рабочей части инструмента, мм;

$\ell_{пер}$  – величина слоя, снимаемого за одно перетачивание рабочей части инструмента при нормальном притуплении, мм;

$t_{cm}$  – время машинной работы инструмента между двумя перетачиваниями, мин.

**По методу типовой оснастки годового** фонд расхода инструмента находят из выражения:

$$A_u = \frac{F_{маш} \cdot Y_{np}}{t_{изн} \cdot (1 - \eta) \cdot 100\%},$$

где  $F_{маш}$  – годового фонд машинного времени станка (машин) данного вида, час;

$Y_{np}$  – применяемость данного инструмента, %.

Годовой фонд машинного времени работы оборудования определяют так:

$$F_{маш} = F_d \cdot S \cdot K_{маш},$$

где  $F_d$  – годового действительный фонд работы оборудования в одну смену, час;

$S$  – сменность работы оборудования;

$K_{маш}$  – коэффициент машинного времени, который определяется по нормативам или опытным путем.

При определении потребности в слесарно-монтажном инструменте можно пользоваться формулой

$$A_u = \frac{F_{ном} \cdot Y_{пр}}{t_{изн} \cdot (1 - \eta) \cdot 100}$$

где  $F_{ном}$  – номинальный фонд времени работы инструмента, час

Потребности в мерительном инструменте универсального типа рассчитывают экспериментальным путем исходя из среднего срока его службы в конкретных эксплуатационных условиях.

Планирование потребности в инструменте осуществляется по двум системам: **на заказ** и **на склад**, последнюю называют системой **максимум-минимум**. На предприятиях бытового обслуживания населения наиболее распространена система планирования **на заказ**. Сущность ее заключается в том, что инструмент заказывается в разовом порядке за некоторое время до потребности или в момент возникновения потребности. Однако система **максимум-минимум** является более прогрессивной. При ее применении запасы инструмента постоянно поддерживаются на уровне, гарантирующем бесперебойное обеспечение производства. Достигается это своевременной подачей заказов на изготовление или приобретение инструмента. Сущность этой системы заключается в том, что рассчитываются два предела запаса инструмента: минимальный и максимальный.

Минимальный запас инструмента  $Q_{min}$  имеет характер страхового запаса. Максимальный запас  $Q_{max}$  определяется как сумма минимального запаса и расхода инструмента в промежутке времени между двумя заказами.

$$Q_{max} = Q_{min} + A_u \cdot T,$$

где  $A_u$  – месячный расход инструмента

$T$  – периодичность поступления инструмента (промежуток времени между двумя заказами), мес.

Время подачи заказа обуславливается так называемой точкой заказа. В точке заказа запас инструмента таков, что возникает необходимость в подаче заказа.

Уровень запаса инструмента, при котором подается заказ, определяют из выражения:

$$Q_{m.z} = Q_{min} + A_u \cdot T_0,$$

где  $T_0$  – продолжительность подготовки и выполнения заказа, мес.

Размер заказа на инструмент определяется как разница между максимальным и минимальным запасами:

$$N = Q_{max} - Q_{min}$$

## **Вопросы для самопроверки.**

1. Какие существуют методы для расчета годового фонда оснастки и инструмента?
2. Что понимается под классификацией и индексацией?
3. Сущность систем планирования инструмента и оснастки «на заказ» и «максимум-минимум».

## **Тема 8. Организация и планирование энергетического хозяйства**

### **8.1. Значение энергетического хозяйства**

Производство многих видов услуг связано со значительным потреблением энергии.

Энергетическое хозяйство предприятия включает: цеховые и общефабричные приемники-потребители энергии (машины, оборудование); преобразователи и генерирующие установки (компрессорная, котельная и т.д.), цеховые и общефабричные электросети.

В задачи энергетического хозяйства входят:

- организация и проведение ремонтных работ;
- наблюдение за выполнением правил эксплуатации энергетического оборудования;
- организация наблюдения за рациональным использованием и экономией топлива и энергии;
- проведение мероприятий по развитию энергетического хозяйства предприятия.

Основными видами энергии, потребляемыми на предприятии являются электроэнергия, пар, горячая вода, сжатый воздух.

Разнообразные виды энергии на предприятии используются в качестве двигательной силы технологического и подъемно-транспортного оборудования, в технологических процессах и для хозяйственно-бытовых нужд.

Электрическая энергия используется в основном для приведения в движение машин и механизмов, для освещения производственных помещений, на вентиляционные нужды. Часть электроэнергии используется на технологические нужды.

Электроснабжение предприятия имеет свои специфические особенности, которые состоят в неравномерности ее потребления. Поэтому бесперебойное снабжение энергией должно обеспечиваться за счет создания резервов мощностей энергетического оборудования или за счет получения энергии со стороны.

Наиболее экономичной является централизованная система энерго-снабжения предприятия.

Источником снабжения предприятий электроэнергией обычно являются городские или районные электростанции. В некоторых случаях на предприятиях имеются трансформаторные подстанции.

Пар и горячая вода используются в больших количествах на технологические цели, а также для отопления помещений, на санитарные и бытовые нужды. Источниками теплоснабжения предприятий являются районные (городские) теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), районные групповые котельные или собственные котельные установки.

Сжатый воздух используется для технологических целей и приведения в движение некоторых видов оборудования (например, прессов на пневмическом приводе). Снабжение предприятий сжатым воздухом осуществляется обычно от собственных компрессорных установок.

## **8.2. Расчет потребности в различных видах энергии**

Особенностью использования энергетических ресурсов является одновременность производства и потребления энергии, практическая невозможность производства ее в запас. Поэтому для обеспечения нормальной работы предприятий в течение всего года энергетические мощности должны проектироваться на периоды максимальной потребности в энергии. А это может вызвать большие не планируемые потери энергетических ресурсов в другие периоды года. Особенно это относится к предприятиям, которые имеют свои автономные установки для производства энергии. Поэтому необходимо тщательно продумывать и согласовывать графики и режимы основных и вспомогательных участков с энергетическими участками и принимать меры к выравниванию потребностей предприятий в энергии.

Основная задача энергетического хозяйства – бесперебойное обеспечение рабочих мест энергией нужных параметров. Особенно это важно при производстве пара, сжатого воздуха.

Одной из задач энергетического хозяйства является экономное использование энергетических ресурсов. Это достигается в первую очередь более рациональной организацией технологических процессов, применением нового, более совершенного оборудования.

Экономное использование всех видов энергии обеспечивается также постоянным контролем за состоянием энергетических сетей, так как благодаря этому исключаются прямые потери в сетях, трубах, агрегатах.

Точное соблюдение режимов работы оборудования, сокращение времени его работы вхолостую, соответствие мощности электродвигателей техническим требованиям, а также внедрение новых асинхронных электродвигателей обеспечивают экономию двигательной энергии.

Примерно 1/3 всей потребляемой электроэнергии на предприятиях расходуется на освещение, поэтому для экономии электроэнергии важен выбор экономичных источников света и светильников.

Большое значение для организации рационального использования энергии имеет оснащение отдельных участков предприятия измерительными приборами, позволяющими фиксировать фактическое потребление энергии. Снижает общие затраты по энергетическому хозяйству повторное использование тепла.

Экономное использование энергетических ресурсов может быть достигнуто только при наличии обоснованной нормативной базы, однако при планировании потребности в энергии часто используются укрупненные нормативы затрат отдельных видов энергии на единицу услуг, которые не отражают конкретных условий работы данного предприятия, не учитывают достигнутых результатов в совершенствовании технологических процессов, замены устаревшего оборудования на более производительное и других факторов, влияющих на потребность в энергии. Поэтому потребность в отдельных видах энергии более целесообразно рассчитывать в зависимости от направления их использования.

Потребность в электроэнергии или паре для удовлетворения технологических нужд ( $W_m$ ) определяют обычно как сумму потребностей на отдельных технологических операциях исходя из норм расхода на единицу продукции планового объема этой продукции:

$$W_m = \sum q_3 \cdot v_{пл}$$

где  $q_3$  – норма расхода энергии на единицу продукции по каждому виду оборудования;

$v_{пл}$  – плановый объем продукции.

В качестве норм расхода используют утвержденные в установленном порядке величины или технические (паспортные) данные о работе оборудования.

Потребное количество двигательной энергии (в кВт-час) рассчитывают по формуле

$$W_{ДВ} = \frac{\sum N_{уст} \cdot F_{эф} \cdot K_3 \cdot K_{сн}}{K_{н.э}}$$

где  $\sum N_{уст}$  – суммарная мощность электродвигателей по каждому виду оборудования, кВт;

$F_{эф}$  – плановый эффективный фонд работы оборудования в год;

$K_3$  – плановый коэффициент загрузки данного вида оборудования;

$K_{сн}$  – коэффициент спроса, учитывающий одновременность работы электромоторов;

$K_{н.э}$  – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети.

$$K_{н.э} = \frac{100 - \%потерь}{100}$$

Плановую потребность в электроэнергии на освещение ( $W_{осв}$ ) в кВт/час определяют исходя из количества осветительных точек, их

мощности и числа часов горения. При этом учитывают потери энергии в сети:

$$W_{осв} = \frac{\sum \Gamma \cdot N \cdot T_{гор}}{1000 \cdot K_{нэ}}$$

где  $\Gamma$  – количество осветительных точек;

$N$  – мощность каждой осветительной точки, Вт;

$T_{гор}$  – число часов горения каждой осветительной точки в течение года, час;

$K_{нэ}$  – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети.

Потребность тепла для отопления помещений определяют по формуле

$$Q_{ом} = \sum q_T \cdot T_{от} \cdot v \cdot (t_B - t_H) \cdot K,$$

где  $q_m$  – норма расхода условного топлива в сутки для повышения температуры  $1000\text{м}^3$  объема здания на  $1^\circ\text{C}$  (определяется по справочникам в зависимости от климатических условий), кг;

$T_{от}$  – продолжительность отопительного сезона, сут;

$v$  – объем отапливаемых помещений, тыс.  $\text{м}^3$ ;

$t_B^\circ$  – требуемая средняя температура воздуха внутри здания,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_H$  – средняя температура наружного воздуха;

$K$  – теплотворная способность 1 кг условного топлива, МДж.

Для определения необходимого количества топлива следует полученную потребность тепла разделить на теплоту сгорания соответствующего топлива:

$$Q_T = \frac{Q_{ом}}{q_{сг}},$$

где  $q_{сг}$  – теплота сгорания соответствующего вида топлива.

Потребное количество сжатого воздуха (в л) определяют по формуле

$$\mathcal{E}_B = \frac{\sum q_a \cdot F_{эф} \cdot K_3}{K_{нв}},$$

где  $q_a$  – среднечасовой расход сжатого воздуха на одно устройство,  $\text{м}^3/\text{час}$ ;

$F_{эф}$  – эффективный фонд времени работы устройства в год, час;

$K_3$  – коэффициент загрузки устройства;

$K_{нв}$  – коэффициент, учитывающий потери сжатого воздуха в сети.

Расход энергии на вентиляцию рассчитывают по мощности установок и времени их работы в течение года.

### Вопросы для самопроверки

1. Каковы задачи энергетического хозяйства на предприятии?
2. Назовите виды энергии, потребляемой на предприятии.
3. Каким образом производится расчет потребности энергии?



## Тема 9. Организация транспортного хозяйства

### 9.1. Роль и значение транспортного хозяйства

В процессе производства на промышленных предприятиях регулярно применяются огромные массы сырья, материалов, топлива и др. Доставка этих грузов на предприятие, их последующее перемещение внутри предприятия, а также вывоз готовой продукции и отходов производства составляют задачу промышленного транспорта.

Промышленный транспорт – комплекс транспортных средств, находящихся в ведении предприятия и предназначенных для их обслуживания.

Заводской транспорт по своему техническому уровню значительно отстает от основного производства. Удельный вес ручных работ на погрузо-разгрузочных операциях в среднем составляет 70% и отсюда огромные резервы повышения производительности труда и снижение затрат на погрузо-разгрузочные работы.

Основные задачи организации транспорта:

1. Обеспечение своевременного и бесперебойного обслуживания транспортом основного и вспомогательного производства, материально-технического снабжения и сбыта.

2. Правильный выбор и наибольшая эффективность использования транспортной техники.

3. Механизация и автоматизация транспортных операций.

4. Постоянное снижение себестоимости транспортных услуг и повышение производительности труда транспортных рабочих.

Транспорт предприятия подразделен на следующие виды:

1. по назначению и месту действия:

- внешний;
- межцеховой;
- внутрицеховой.

2. по видам транспортных средств:

- железнодорожный;
- безрельсовый;
- водный;
- механический.

3. по способу действия:

- прерывный (автомобили, краны);
- непрерывный (конвейеры).

Характер транспортных средств должен полностью соответствовать техническим и организационным особенностям обслуживаемого производства.

## 9.2. Анализ использования транспортных средств, виды маршрутов

Анализ дает возможность оценить работу транспорта, наметить конкретные мероприятия для устранения недостатков и мобилизация имеющихся резервов. Изучение деятельности транспорта начинается с анализа выполнения количественных показателей плана (по грузообороту, использованию наличного парка, объему погрузо-разгрузочных работ).

Задача анализа использования парка транспортных средств заключается в установлении причин сверх нормативных простоев их в ремонте и определении мероприятий по увеличению удельного веса транспортных средств, находящихся в работе.

При анализе объема погрузо-разгрузочных работ рассмотрим соотношение между механизированными и ручными работами, использование средств механизации на погрузо-разгрузочных работах, внедрение мероприятий по механизации этих работ.

Вторую группу вопросов анализа составляют качественные показатели работы транспорта:

1. Показатель скорости движения определяется технической скоростью и простаиванием машин на начальном, конечном и промежуточных пунктах линии.

Скорость движения зависит от технического состояния транспортных средств, организации обслуживания машин, состояния дорог, системы оплаты труда, оперативного контроля за работой транспорта.

На предприятии определяется не техническая, а эксплуатационная скорость машин:

$$V_{\text{эсп}} = \frac{S}{t_{\text{движ}} + t_{\text{прост}}},$$

где  $S$  – путь, пройденный транспортным средством, м;

$t_{\text{движ}}$  – время в пути;

$t_{\text{прост}}$  – время простоя.

2. грузоподъемность как технический показатель мощности фиксируется в паспорте машины, однако фактическая грузоподъемность может отклоняться от паспортной. На такие отклонения влияют:

– характер груза;

– применяемая тара;

– организация экспедиторской работы на складах и в цехах.

Коэффициент использования грузоподъемности определяется:

$$k_{\text{груз}} = \frac{Q}{q \cdot m},$$

где  $k_{\text{груз}}$  – коэффициент использования грузоподъемности машины;

$Q$  – вес перевезенного груза;

$q$  – грузоподъемность машины по паспорту;

$m$  – число ездов.

При полной или частичной загрузке машины, использование пробега можно определить коэффициентом пробега:

$$k_{проб} = \frac{L}{L + L_0},$$

где  $L$  – путь, проделанный машиной с грузом;

$L_0$  – путь, проделанный машиной без груза.

Основными путями улучшения работы транспортных средств являются:

1. Комплексная механизация и автоматизация транспортных и погрузо-разгрузочных работ.

2. Централизация транспортных работ.

3. Создание ремонтной базы, обеспечивающей исправность транспортных средств.

4. Организация рационального использования транспортной техники.

При повторных транспортных операциях в практике промышленных предприятий применяется 2 системы межцеховых перевозок: маятниковая и кольцевая.

**Маятниковая.** Транспортная машина, вышедшая с грузом из п. А в п. В после доставки груза идет в одном направлении (от материальных складов к заготовительным, обрабатывающим, выпускающим), в обратном рейсе машина идет порожняком, поэтому приблизительно 50% пробега не используется.

**Кольцевая.** При этой системе – более полное использование пробега. Транспорт, вышедший с грузом из п. А в п. В не возвращается сразу в пункт А, а сдав груз в п. В получает там новый груз и доставляет его в п. С, из п. С в п. Д и так далее, а из конечного пункта идет порожняком.

Кольцевые маршруты могут быть с изменяющимися и равномерными грузопотоками.

С изменяющимися грузопотоками имеется 2 разновидности: с уменьшающимся и нарастающим грузопотоком.

С равномерным грузопотоком называется комплексно-кольцевым маршрутом.

### 9.3. Планирование работы транспорта

Количество пребывающих, отправляемых и перемещаемых внутри предприятия грузов за единицу времени (сутки, месяц, год) составляют грузооборот предприятия.

Исходя из объема и структуры планируемого грузооборота определяется потребность в транспорте.

Весь грузооборот делится на внутренний и внешний.

Внутренний грузооборот определяется по объему межцеховых перевозок и в основу расчета кладутся планы производства предприятия и планы завоза в цехи сырья, материалов, топлива и прочих средств производства, планы вывоза готовой продукции и отходов.

Расчет потребности транспортных средств для межцеховых перевозок производится по грузопотокам и объему грузов, подлежащих перевозке за сутки каждому грузопотоку.

Грузоподъемность транспортной единицы берется по паспорту с поправочным коэффициентом использования грузоподъемности транспортного средства.

Время на 1 рейс рассчитывается исходя из расстояния до места назначения и обратно, скорости машины с грузом и без него, и времени на погрузку и выгрузку:

$$t = \frac{\ell}{v} + \frac{\ell}{v_1} + t_n + t_p,$$

где  $\ell$  – длина пути до пункта назначения (в метрах);

$v, v_1$  – скорость машины с грузом и без него соответственно;

$t_n$  – время погрузки (мин);

$t_p$  – время разгрузки (мин).

Расчет транспортных средств для грузопотока:

$$A = \frac{Q \cdot t}{q \cdot k_p \cdot T},$$

где  $Q$  – объем перевозок;

$t$  – время на один рейс;

$q$  – номинальная грузоподъемность;

$T$  – рабочее время транспорта в течение суток;

$k_p$  – коэффициент использования грузоподъемности.

### **Вопросы для самопроверки.**

1. Какова роль и значение транспортного хозяйства и виды транспортных средств на предприятии?

2. Назовите количественные и качественные показатели работы транспортных средств предприятия.

3. Какие существуют виды маршрутов движения внутрифирменного транспорта?

4. Как определить потребность в необходимых транспортных средствах?

## ГЛАВА III. ТЕХНИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

### Тема 10. Производственная мощность предприятия

#### **10.1. Понятие производственной мощности предприятия и факторы, ее определяющие.**

Под производственной мощностью предприятия понимается максимально возможный годовой выпуск продукции или объем переработки сырья в номенклатуре и ассортименте, установленных планом при полном использовании оборудования и площадей с учетом применения прогрессивной технологии, передовой организации труда и производства.

Измеряется производственная мощность в тех же единицах, что и производственная программа (штуках, метрах, тоннах и т.д.).

Производственная мощность – величина переменная, на ее величину оказывает влияние множество факторов. Прежде всего это структура основных производственных фондов, удельный вес их активной части, орудия производства, составляющие материальную основу производственной мощности.

При определении производственной мощности действующего предприятия учитывается все закрепленное оборудование независимо от его состояния (действующее или бездействующее), а также оборудование, находящееся в процессе монтажа и на складе, предназначенное к вводу в эксплуатацию в основном производстве.

На величину производственной мощности оказывает влияние освоение прогрессивной технологии, которое дает возможность интенсифицировать и ускорить производственный процесс, а также производительность технологического оборудования. Чем совершеннее машины и оборудование, чем выше их производительность в единицу времени, тем больше производственная мощность.

Производственная мощность зависит от специализации предприятия, перечня и количественного соотношения изделий.

Важный фактор, влияющий на величину производственной мощности, – уровень организации труда и производства, одним из элементов которого является режим работы предприятия. Последний определяется характером процесса производства. Различают непрерывный и прерывный процессы производства.

К непрерывному относится производство продукции, технологический процесс изготовления которой носит непрерывный характер, а остановка процесса, связанная с длительными простоями, приводит к потере сырья, порче оборудования и другим потерям.

К непрерывному процессу относится производство продукции, остановка изготовления которой в любой момент не приводит к потере изделий или сырья.

В зависимости от режима работы определяются фонды времени: календарный, режимный (номинальный) и действительный (рабочий).

Для каждой единицы оборудования календарный фонд времени  $\Phi_k$  определяется как произведение числа календарных дней в расчетном периоде на количество часов в сутки. Годовой календарный фонд будет равен  $\Phi_k = 365 \cdot 24 = 8760 \text{ ч}$ .

Режимный фонд  $\Phi_r$  равен календарному фонду в днях за вычетом выходных и праздничных дней с учетом сокращенного рабочего дня в предпраздничные дни:

$$\Phi_r = (D_{см} (365 - D_v - D_n) - t_n \cdot D_n \cdot d) \cdot K_{см},$$

где  $D_{см}$  – длительность рабочей смены, ч;

$D_v$  – количество выходных дней в плановом периоде;

$D_n$  – количество праздничных дней в плановом периоде;

$T_n$  – количество нерабочих дней в предпраздничные дни;

$D_n \cdot d$  – количество предпраздничных дней;

$K_{см}$  – количество смен работы.

Действительный фонд времени представляет собой максимально возможный фонд времени при заданном режиме работы с учетом затрат времени на капитальный и планово-предупредительный ремонт. В условиях непрерывного процесса производства величина этого фонда равна  $\Phi_{н.д.} = \Phi_k - (P_k + P_{п.п.})$  и соответственно для прерывного процесса производства  $\Phi_d = \Phi_r - (P_k + P_{п.п.})$ , где  $P_k$  и  $P_{п.п.}$  – плановые затраты времени на капитальный и планово-предупредительный ремонт соответственно, ч.

На величину технических норм и соответственно на производственную мощность оказывает влияние качество предметов труда. Чем выше качество сырья, топлива, материалов и полуфабрикатов, тем меньше требуется затрат труда и времени на их переработку и больше продукции может быть произведено в единицу времени работы оборудования.

Существенное влияние на величину производственной мощности оказывает квалификация кадров, их культурно-технический уровень и отношение к труду. Чем выше квалификация работника, тем меньше брака, поломок, простоев оборудования и выше его производительность.

## 10.2. Расчет производственной мощности

Расчеты наличных производственных мощностей являются важнейшей частью обоснования плана промышленного производства.

Производственная мощность предприятия определяется мощностью его ведущих цехов, а мощность цеха – мощностью ведущих участков (линий). Внутри участков производственная мощность определяется мощностью ведущих групп оборудования. Под ведущими понимаются цехи (участки), в которых сосредоточена наибольшая часть основного производственного оборудования и которые занимают наибольший удельный вес в общей трудоемкости изготовления продукции.

Производственная мощность рассчитывается на основе:

- номенклатуры, структуры и количества выпускаемой продукции;
- количества единиц наличного оборудования, находящегося в распоряжении предприятия;
- действительного фонда времени работы оборудования;
- трудоемкости выпускаемой продукции и ее планируемого снижения;
- передовых технически обоснованных норм производительности оборудования;
- отчетных данных о выполнении норм выработки.

Расчет производственной мощности выполняется в последовательности от низшего звена к высшему, т.е. от мощности групп технологически однородного оборудования к мощности участка, от мощности участка – к мощности цеха, от мощности цеха – к мощности предприятия.

Величина мощности технологически однородного оборудования, выпускающего одинаковую продукцию или перерабатывающего данное сырье (материалы), рассчитывается по формуле

$$M = n \cdot П \cdot \Phi_0 \text{ или } M = n \cdot \Phi_0 / t_n$$

где  $n$  – количество установленного оборудования, шт.;

$П$  – часовая производительность единицы оборудования, физ.ед.;

$\Phi_0$  – действительный фонд времени единицы оборудования, час.;

$t_n$  – прогрессивная трудоемкость одного изделия, норма-час.

В основу расчета производственной мощности положены прогрессивные нормы трудоемкости изготовления продукции, т.е. нормы, которые должны отражать передовую технику, технологию, организацию производства и труда.

**Методика определения прогрессивной трудоемкости изготовления продукции.** На основе анализа определяется лучший квартал отчетного года по выполнению норм и производится группировка норм по профессиям работающих. Из групп рабочих, выполняющих нормы выше средневзвешенного процента, устанавливается лучшая передовая группа, используемая для расчета. Численность ее должна составлять не менее 25% рабочих данной профессии. Средний процент выполнения норм по этой группе рабочих принимается за прогрессивный.

Между средним и прогрессивным уровнем выполнения норм существует определенная зависимость, которая принята в качестве коэффициента приведения средних норм выработки к прогрессивному уровню. Эта зависимость определяется по формуле

$$K_{np} = K_n / K_{cp}$$

где  $K_{np}$  – коэффициент приведения;

$K_n$  – прогрессивный процент выполнения норм выработки передовиками производства, %;

$K_{cp}$  – средневзвешенный процент выполнения норм по группам рабочих, %.

На основании прогрессивного процента выполнения норм рассчитывается прогрессивная трудоемкость изделия  $t_p$ , принимаемая за основу исчисления входной производственной мощности на 1 января расчетного года:

$$t_p = t_d \cdot 100 / K_n$$

где  $t_d$  – действующая норма трудоемкости с учетом подготовительно-заключительного времени на 1 января расчетного года, нормо-час.

Норма трудоемкости для определения производственной мощности на конец года  $t_{nl}$  должна отличаться от величины, принятой для расчета на начало года за счет планируемого в расчетном периоде роста производительности труда и снижения норм трудоемкости изготовления продукции (изделий). В этом случае

$$t_{nl} = t_p / K_c = (t_d \cdot 100) / K_n \cdot K_{cn}$$

где  $K_{cn}$  – коэффициент, учитывающий снижение норм трудоемкости в расчетном периоде.

При расчете трудоемкости вновь вводимых или реконструируемых цехов или участков за основу берут проектные нормы из технологических карт или данные технических паспортов оборудования.

Поскольку на одном и том же оборудовании, как правило, в течение года обрабатывается значительное количество изделий, расчет прогрессивной трудоемкости по каждому цеху (участку) осуществляется не по отдельному изделию, а по производственной программе в целом.

При изготовлении различных деталей или узлов мощность групп оборудования, участков, цехов зависит от их пропускной способности. Коэффициент пропускной способности  $K_{nc}$  определяется как отношение действительного годового фонда времени работы групп оборудования данного подразделения к прогрессивной трудоемкости годовой производственной программы:

$$K_{nc} = n \cdot \Phi_d / T_{п}$$

где  $n$  – количество оборудования, шт;

$\Phi_d$  – действительный фонд времени единицы оборудования, ч.;

$T_{п}$  – прогрессивная трудоемкость производственной программы, ч.



Таким образом, коэффициент пропускной способности показывает возможность участка или цеха обеспечить выпуск запланированной продукции. Обратная величина коэффициента пропускной способности есть коэффициент загрузки оборудования:

$$K_{з.о} = T_{II}/n \cdot \Phi_{Д}.$$

Коэффициент пропускной способности ведущей группы оборудования применяется для расчета мощности. В этом случае он называется коэффициентом производственной мощности  $K_{п.м.}$ .

Проведение расчетов позволяет обнаружить, по каким видам оборудования обнаруживается свободный фонд времени, а по каким не обеспечивается выполнение производственной программы. В первом случае необходимо обеспечить дозагрузку оборудования за счет увеличения производства отдельных изделий и деталей, входящих в запасные части и кооперированные поставки, технология изготовления которых не включает обработку их на лимитирующих группах оборудования.

Для ликвидации «узких» мест, т.е. для увеличения пропускной способности на тех группах оборудования, коэффициент пропускной способности которых оказался ниже коэффициента производственной мощности, разрабатываются организационно-технические мероприятия. Увеличение пропускной способности может быть достигнуто за счет совершенствования технологии, обеспечивающей снижение трудоемкости продукции; установки дополнительного оборудования, увеличения сменности работы оборудования и т.п.

Нежелательно наличие в производстве и так называемых «широких» мест, т.е. ситуаций, когда пропускная способность оборудования данного вида выше пропускной способности оборудования ведущей группы.

Необходимо стремиться, чтобы величина коэффициента загрузки оборудования была близка к единице.

Количество излишних или недостающих станко-часов определяется по формуле

$$\pm \Phi В = n \cdot \Phi_{Д} - T_{II} K_{п.м.},$$

где  $\Phi_{Д}$  – действительный фонд времени единицы оборудования, ч.;

$T_{II}$  – прогрессивная трудоемкость программы, ч.;

$K_{п.м.}$  – коэффициент производственной мощности участка;

$n$  – количество оборудования.

Потребное количество оборудования на программу определяется по формуле:

$$n = T_{II} / \Phi_{Д}$$

Рассчитанный возможный выпуск продукции по ведущей группе оборудования является производственной мощностью участка.

При поточном методе организации производства мощность участков определяется исходя из мощности поточных линий.

Производственная мощность непрерывно-поточной синхронизированной линии  $M_n$ -п. Зависит от действительного фонда времени ее работы  $\Phi_d$  и такта работы поточной линии  $\tau$ :  $M_n$ -п. =  $\Phi_d/\tau$ .

Мощность переменнo-поточной и прямоточной (несинхронизированной) поточной линии определяется на основе расчета коэффициента мощности:

$$K_m = (P_m \cdot \Phi_d) / A \cdot T_c, \text{ где}$$

где  $P_m$  – общее количество рабочих мест на поточной линии;

$A$  – общее количество изделий на программу планового периода, шт;

$T_c$  – длительность цикла сборки (изготовления) одного изделия, ч.

Мощность автоматической поточной линии устанавливается на основе часовой производительности, предусмотренной в техническом паспорте сделки, и фонда времени ее работы. После определения мощности участков рассчитывается производственная мощность цеха, которая принимается равной мощности ведущего участка, входящего в состав данного цеха.

Расчет производственной мощности цеха, определяемой по агрегатам периодического действия  $M_n$ .д., производится по следующей формуле

$$M_n.д. = Q \cdot K \frac{\Phi_d}{T_u},$$

где  $Q$  – масса сырья или полуфабрикатов, вмещааемых агрегатом, т;

$K$  – коэффициент выхода годной продукции;

$T_u$  – длительность цикла переработки партии сырья, ч;

$\Phi_d$  – действительный фонд времени работы агрегата, ч.

На основе расчета мощности цехов определяется производственная мощность предприятия. Производственная мощность предприятия определяется на основе мощности ведущих цехов.

В целях выявления и ликвидации «узких» мест в производстве следует определять соответствие пропускной способности ведущих цехов, участков, агрегатов и остальных звеньев предприятий путем расчета коэффициента сопряженности  $K_c$  по формуле:

$$K_c = M_1 / M_2 \cdot P_y,$$

где  $M_1, M_2$  – мощность цехов, участков (агрегатов), между которыми определяется коэффициент сопряженности, в принятых единицах измерения;

$P_y$  – удельный расход продукции цеха № 1 для производства продукции № 2.

Рассчитав возможности цехов по выполнению производственной программы, определяют мощность предприятия по отдельным изделиям, предусмотренным программой. Для этого планируемый объем производства по всей номенклатуре и ассортименту умножают на принятый коэффициент мощности.

Производственная мощность предприятия (цеха, участка) является категорией динамичной, изменяющейся в течение планового периода. В связи с этим, кроме производственной мощности на начало года (входной мощности  $M_{вх}$ ), определяется ее прирост или убыль в течение года в  $i$ -м месяце  $M_i$ , а также выходная мощность  $M_{вых}$ , т.е. мощность на конец года:

$$M_{вых} = \sum_{i=1}^{12} M_i$$

Неравномерность изменения мощности в течение года обуславливает необходимость определения ее среднегодовой величины:

$$M_{ср} = M_{вх} \pm \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} \Delta M_i (12 - i)$$

Следовательно, среднегодовая мощность находится путем вычитания из наличной мощности на начало года среднегодовой выбывающей мощности и прибавления среднегодового прироста мощности в течение года.

Среднегодовая вводимая (выбывающая) мощность исчисляется путем умножения вводимой (выбывающей) мощности на число месяцев ее действия (выбытия) до конца года и деления полученного произведения на 12.

Показатель среднегодовой мощности предприятия используется для обоснования плана производства продукции. Уровень ее использования определяется коэффициентом, представляющим отношение планового и фактического выпуска продукции к среднегодовой мощности.

По данным расчетов производственных мощностей составляются отчетные и плановые балансы производственных мощностей.

При составлении баланса за отчетный год мощность на начало отчетного года принимается по номенклатуре и в ассортименте продукции года, предшествующего отчетному, а мощность на конец года – по номенклатуре и в ассортименте продукции отчетного года. При разработке баланса на плановый период мощность на начало периода принимается по номенклатуре и в ассортименте продукции отчетного года, а на конец периода – по номенклатуре и в ассортименте продукции планового периода.

На величину производственной мощности оказывает влияние значительное число факторов. При этом характер их влияния различен и изменяется в значительных пределах. Следовательно, применительно к конкретным условиям может быть рассчитано  $n$ -е количество значений величины производственной мощности. Задача сводится к определению

ее оптимальной величины посредством исследования функций на экстремальность. Для нахождения оптимальной величины производственной мощности участка, цеха предприятия используются методы линейного программирования.

### **10.3. Показатели использования производственной мощности и основных производственных фондов и пути их повышения**

#### **Показатели использования производственной мощности**

Улучшение использования основных фондов физического капитала является не только важным резервом увеличения производства, но и одним из показателей его эффективности.

Сопоставление планового выпуска продукции и среднегодовой производственной мощности позволяет определить планируемый показатель (коэффициент) использования мощности предприятия. Отношение фактического объема произведенной продукции к мощности характеризует степень ее использования. Разность между производственной мощностью и фактическим выпуском продукции свидетельствует о наличии резервов дальнейшего роста объема производства.

В условиях рыночной экономики для быстрого реагирования на изменения потребительского рынка предприятиям необходимо иметь резервную мощность, определяемую как разность между производственной мощностью предприятия и выпуском продукции по плану в соответствии с заключенными договорами. Т.е., заключая договоры с поставщиками, предприятие должно оставить себе некоторый резерв производственной мощности. Его наличие позволит предприятию в течение года оперативно перестраивать производство на нужный рынку вид продукции.

Для наиболее полной характеристики производственной мощности указанные выше показатели дополняются системой показателей, характеризующей различные аспекты использования производственного оборудования.

Коэффициент экстенсивности  $K_{э}$  характеризует работу орудий труда во времени. Он определяется как отношение времени, фактически отработанного оборудованием, ко времени возможной его эксплуатации.

Коэффициент интенсивности  $K_{ин}$  отражает использование орудий труда в единицу времени работы. Степень интенсивности по отдельным видам оборудования определяется отношением фактической его производительности к паспортной (плановой) его величине.

Произведение коэффициентов экстенсивности и интенсивности представляет собой показатель интегрального использования оборудования  $K_{и} = K_{э} \cdot K_{ин}$ .

Использование оборудования на предприятиях с прерывным процессом производства оценивается коэффициентом сменности работы оборудования, а с непрерывным процессом производства – коэффициентом загрузки агрегатов, машин, установок.

Коэффициент сменности работы оборудования по предприятию  $K_{см}$  определяется по формуле

$$K_{см} = T_m/n \cdot \Phi_{д1},$$

где  $T_m$  – трудоемкость продукции, соответствующая установленной производительности предприятия, станко-ч;

$n$  – среднесписочный состав установленного основного технологического оборудования;

$\Phi_{д1}$  – годовой действительный фонд времени работы оборудования в одну смену, ч.

Коэффициент загрузки (использования) агрегатов, машин, установок, оборудования  $K_z$  определяется по формуле:

$$K_z = B/P \cdot \Phi_{д},$$

где  $B$  – годовой выпуск продукции в натуральных единицах измерения;

$P$  – установленная (проектная) производительность единицы оборудования в соответствующих натуральных единицах измерения;

$\Phi_{д}$  – годовой действительный фонд времени работы оборудования, сут. (ч).

Обобщающим стоимостным показателем использования основных фондов является показатель фондоотдачи. Он исчисляется путем деления товарной или чистой продукции на среднегодовую стоимость основных производственных фондов.

Показатель, обратный фондоотдачи, есть фондоемкость продукции. Он показывает затраты основных фондов, благодаря которым достигается выпуск каждого рубля произведенной продукции.

Механо- (машино-) отдача характеризует выпуск продукции на 1 руб. активной части основных фондов (машин, механизмов, оборудования).

Для определения уровня использования производственной площади (в сборочных цехах машиностроительных предприятий, в мебельном производстве) рассчитывается сьем продукции с  $1\text{ м}^2$  производственной площади как отношение объема производства к размеру производственной площади.

Анализ перечисленных показателей, сравнение плановой и фактической их величины, сопоставление их с аналогичными показателями на передовых предприятиях отрасли дает возможность вскрывать неиспользованные внутрипроизводственные резервы увеличения выпуска продукции.

## **Пути улучшения использования производственных мощностей**

Систематический рост выпуска продукции за счет наиболее полного использования производственных мощностей позволяет увеличить отдачу от вкладываемых средств и повышать эффективность общественного производства.

Основные пути повышения эффективности использования производственных мощностей на промышленных предприятиях:

- 1) повышение экстенсивной загрузки оборудования;
- 2) сокращение сроков освоения вновь вводимых мощностей;
- 3) ликвидация диспропорций в мощностях действующих цехов и групп оборудования;
- 4) интенсификация производственных процессов;
- 5) развитие специализации и кооперирования промышленных предприятий.

Использование производственных мощностей зависит прежде всего от уровня организации производственного процесса, обеспечивающего равномерную и ритмичную работу при максимальной загрузке оборудования и производственных площадей.

На предприятиях по различным причинам имеют место значительные простои оборудования. Чаще всего они являются следствием недостатков в материально-техническом снабжении, организации ремонтов оборудования, нарушений производственно-технологической дисциплины, наличия «узких» мест в производственном процессе. Снижение уровня простоев оборудования и повышение благодаря этому его экстенсивной загрузки является важным резервом улучшения использования производственных мощностей.

О значительных резервах улучшения использования оборудования свидетельствует величина показателя – коэффициент сменности. Повышение этого показателя может быть достигнуто прежде всего за счет использования внутрипроизводственных резервов и, в частности, механизации слесарно-сборочных работ, совершенствования организации вспомогательных работ и повышения уровня их механизации, перераспределения рабочих по профессиям и др.

Увеличение выпуска продукции за счет повышения интенсивности загрузки оборудования является одним из весьма эффективных путей наращивания производственных мощностей в относительно сжатые сроки с минимальной величиной капитальных затрат. Повышение производительности труда и увеличение выпуска продукции на действующем оборудовании достигается за счет повышения качества перерабатываемого сырья и материалов, внедрения новых технологических процессов, модернизации оборудования и широкого использования передового опыта коллективов предприятий.

Более широкое применение прогрессивных технологических процессов (производство металлургического сырья для выплавки стали, литья по выплавляемым моделям, литья под давлением и в вакууме, поточных и автоматических линий, объемной штамповки, непрерывных и технологических процессов по отделке тканей и трикотажа, по изготовлению одежды и обуви) является одним из путей интенсификации производства и повышения эффективности использования мощностей. Важнейшим экономическим рычагом повышения эффективности использования основных фондов и производственных мощностей является налог на недвижимость.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что такое производственная мощность предприятия и какие производственные факторы влияют на нее?
2. Какие фонды времени определяются в зависимости от режима работы предприятия?
3. Чем определяется производственная мощность предприятия, цеха?
4. На основе чего и каким образом рассчитывается производственная мощность?
5. Что такое пропускная способность группы оборудования, участка, цеха, каким образом она определяется?
6. Виды производственной мощности, показатели использования и пути их улучшения.

## **Тема 11. Организация материально-технического обеспечения (МТО) производства**

### **11.1. Состав материально-технических ресурсов и цели МТО**

Материально-техническое обеспечение производства как компонент, обеспечивающий подсистемы системы производственного менеджмента во многом определяет качество процесса переработки «входа» системы в ее «выход» – готовый продукт.

Процесс материально-технического обеспечения производства направлен на своевременную поставку на склады предприятия или сразу на рабочие места требуемых в соответствии с бизнес-планом материально-технических ресурсов.

В состав материально-технических ресурсов входят: сырье, материалы комплектующие изделия, покупное технологическое оборудование и технологическая оснастка, новые транспортные средства, погрузочно-разгрузочное оборудование, вычислительная техника и др. оборудование, а также покупное топливо, энергия, вода и т.д.

Цели материально-технического обеспечения производства:

\* своевременное обеспечение подразделений предприятия необходимыми видами ресурсов требуемого количества и качества;

\* улучшение использования ресурсов: повышение производительности труда, фондоотдачи, сокращение длительности производственных циклов изготовления продукции, обеспечение ритмичности процессов, сокращение оборачиваемости оборотных средств, полное использование вторичных ресурсов, повышение эффективности инвестиций и др. показателей;

\* анализ организационно-технического уровня производства и качества выпускаемой продукции у конкурентов, подготовка предложений по повышению конкурентоспособности выпускаемых конкурентами ресурсов либо смене поставщика конкретного вида ресурса.

Для достижения перечисленных целей на предприятии постоянно необходимо выполнять следующие работы:

1. Проведение маркетинговых исследований рынка поставщиков по конкретным видам ресурсов. Выбор поставщиков рекомендуется осуществлять исходя из следующих требований:

- наличие у поставщиков лицензии и достаточного опыта работы в данной области;

- высокий организационно-технический уровень производства;

- надежность и прибыльность работы;

- обеспечение конкурентоспособности выпускаемых товаров;

- приемлемая (оптимальная) их цена;

- простота схемы и стабильность поставок.

2. Нормирование потребности в конкретных видах ресурсов;

3. Разработка организационно-технических мероприятий по снижению норм и нормативов расхода ресурсов;

4. Поиск каналов и форм материально-технического обеспечения производства;

5. Разработка материальных балансов;

6. Планирование материально-технического обеспечения производства ресурсами;

7. Организация доставки, хранения и подготовки ресурсов к производству;

8. Организация обеспечения ресурсами рабочих мест;

9. Учет и контроль использования ресурсов;

10. Организация сбора и переработки отходов производства;

11. Анализ эффективности использования ресурсов;

12. Стимулирование улучшения использования ресурсов.

Всеми перечисленными работами должен заниматься отдел материально-технического обеспечения производства, находящийся в подчинении у заместителя руководителя предприятия по производству. Поскольку качество работы отдела во многом определяет качество производственного процесса, то он должен быть укомплектован высококвалифицированными специалистами.



Структура отдела МТО производства следующая:

- \* бюро маркетинга поставщиков ресурсов;
- \* бюро нормирования и планирования обеспечения производства ресурсами;
- \* бюро управления затратами;
- \* бюро обеспечения рабочих мест ресурсами;
- \* бюро управления эффективностью использования ресурсов.

## **11.2. Процесс движения ресурсов, планирование МТО**

Процесс движения ресурсов включает:

1. Привлечение ресурсов для выполнения маркетинговых исследований НИОКР, организационно-технической подготовки производства, производства продукции и выполнения услуг, гарантийного обслуживания товаров предприятия, капитального строительства.

В свою очередь, процесс привлечения ресурсов для производства продукции и выполнения услуг подразделяется:

- а) на привлечение ресурсов для непроизводственного изготовления продукции, выполнения услуг, ремонтно-эксплуатационных нужд;
  - б) для капитального строительства – новое строительство, расширение производства, техническое перевооружение, реконструкцию;
2. Использование ресурсов по одному из перечисленных направлений;
  3. Восстановление ресурсов (при необходимости);
  4. Утилизация или списание ресурсов.

Планирование материально-технического обеспечения производства включает комплекс работ по анализу удельных расходов материальных ресурсов за отчетный период, использованию технологического оборудования и оснастки, прогнозированию и нормированию отдельных видов ресурсов на плановый период, разработку материальных балансов по видам ресурсов, источникам поступления и вышеперечисленным направлениям использования.

Перечисленные работы по планированию весьма трудоемки.

## **11.3. Факторы улучшения использования ресурсов**

Факторами улучшения использования ресурсов являются:

- применение к процессам движения ресурсов совокупности научных подходов менеджмента;
- оптимизация формирования и использования ресурсов;
- совершенствование технологии изготовления продукции;
- применение материалов с заранее заданными свойствами;
- применение оптимальных для данных условий форм и методов обеспечения ресурсами;
- стимулирование улучшения использования ресурсов.

### **Формы обеспечения ресурсами:**

1. Через товарно-сырьевые биржи;
2. Прямые связи;
3. Аукционы, конкурсы;
4. Спонсорство;
5. Собственное производство.

Конкретную форму (метод) обеспечения материально-техническими ресурсами предприятие выбирает исходя из особенностей ресурса, продолжительности его получения, количества предложений, качества и цены ресурса и др. факторов.

При определении формы обеспечения предприятия ресурсами следует изучать надежность поставщика и уровень конкурентоспособности выпускаемой им продукции. При заключении с поставщиками контрактов (договоров) следует помнить о необходимости отражения в них количественных и качественных показателей, конкретных форм поставок, сроков поставки, санкций и др. требований.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Каковы цели и задачи материально-технического обеспечения производства?
2. Что входит в состав материально-технических ресурсов?
3. Что включает в себя процесс движения ресурсов на предприятии?
4. Какие факторы влияют на улучшение использования ресурсов на предприятии?
5. Методы и формы обеспечения ресурсами.
6. Что понимается под организацией складского хозяйства и каковы цели и задачи складского хозяйства предприятия?
7. Классификация складов предприятия.

## **Тема 12. Управление материальными запасами**

### **12.1. Назначение и цель управления материальными запасами**

Осуществляя функцию закупки материалов, предприятие действует как покупатель, и руководитель предприятия должен знать и быть готовым решить какие материалы и в каком объеме покупать, сколько и когда заказывать, сколько иметь на складе, сколько и каких запасов иметь в резерве. Чтобы ответить на эти вопросы необходимо знать:

- технологию производства и его специализацию,
- типы, размеры, качество материалов,
- источники информации по изучению требований к этим материалам.

Цель создания запасов – образование определенного буфера между последовательными поставками материалов и исключение необходимости непрерывных поставок.

Для принятия решения о размере запасов нужно иметь в виду, что затраты на содержание запасов должно быть минимальным и в тоже время не должен возникать дефицит запасов. Следовательно, предприятие должно всегда располагать достаточным количеством наличия материальных запасов, чтобы быть в состоянии без промедления выполнять заказы.

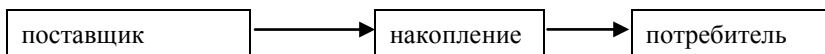
Таким образом устанавливается зависимость между тремя переменными:

- спрос,
- производство,
- сырьё.

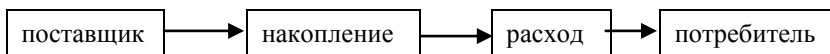
Изменение одной из переменных ведет к соответствующему изменению двух других. В производственном цикле запасы делятся на две группы: сырьё и материалы; незавершенное производство, полуфабрикаты, готовая продукция. Запасы сырья и материалов, приобретенных у поставщиков предназначаются для цехов первичной обработки и служат промежуточным звеном между объемом закупок и объемом их потребления в производстве.

Основные причины появления запасов:

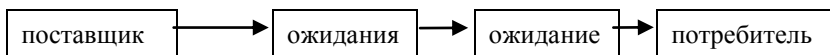
1. Партии изготовления, сбыта и транспортировки равны, но меньше партии потребления.



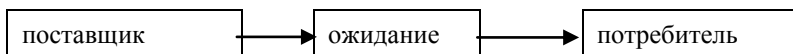
2. Партии изготовления и потребления равны, но меньше партии транспортировки.



3. Партии изготовления, сбыта, транспортировки и потребления равны, но не согласуются режимы работы.



4. Поставщик работает в режиме «сделай-отдай».



Чтобы продукция не пролеживала необходимо уровнять партии по стадиям и синхронизировать графики их работы. Управление материальными запасами осуществляет специальная служба.

Главная цель управления запасами – минимизация различного вида издержек, связанных с приобретением, хранением запасов.

Для достижения этой цели решаются следующие задачи: определяется оптимальный размер заказа на пополнение запасов; определяется время подачи заказа на пополнение запасов.

Различаются плановое и непосредственное управление. Плановое управление предполагает поддержание определенного наличия необходимых основных и вспомогательных материалов и покупных полуфабрикатов. Непосредственное управление – рациональная организация приемки и складирования материалов, предупреждение их порчи, обеспечение сохранности. Принятие решения о пополнении запасов принимается с учетом расходов материалов в целом и расхода за время цикла поставки по данному заказу. Время цикла поставки оказывает влияние на принятие решения о пополнении запасов. Это суммарное время, необходимое для обеспечения материалами, начиная от выписки требований на приобретение этих материалов и заканчивая получением их на предприятии. Время цикла поставки состоит из:

- времени, затрачиваемого на размещение заказа;
- срока отгрузки, указанного поставщиком;
- времени транспортировки материалов после отгрузки поставщиком.

Принимая решение о размере закупок материалов надо иметь в виду, что заказ материалов большими партиями имеет свои преимущества и недостатки:

**Преимущества:** отсутствие сбоев в работе, ритмичный выпуск продукции.

**Недостатки:** повышение текущих издержек на хранение материалов; повышение складских, страховых расходов; повышение расходов, в связи с физической порчей материалов.

Приобретение материалов малыми партиями снижает величину оборотных средств, складские издержки, но одновременно возрастают затраты на оформление заказа и эксплуатационные расходы.

## **12.2. Классификация издержек, связанных с приобретением и хранением запасов**

Издержки классифицируются следующим образом:

**1. Издержки на поддержание запасов:** стоимость содержания складских помещений; страховые платежи; арендная плата за арендованные склады; старение, порча, хищение запасов.

2. **Издержки, связанные с размером партии:** на составление отчетных ведомостей; стоимость телефонных переговоров с поставщиком; транспортные расходы.

3. **Издержки, связанные с выполнением заказов:** расходы на учетные операции; расходы на заработную плату работникам склада, занятых обработкой заказа; расходы на обработку и транспортировку.

4. **Издержки, связанные с дефицитом запасов:** расходы на связь, разъезды, премирование работников; дополнительные расходы, связанные с дроблением партии заказов.

5. **Издержки на управление запасами:** затраты на обучение технического и управленческого персонала; издержки на содержание технического и конторского персонала.

6. **Издержки, связанные с введением информационных систем:** затраты на приобретение средств технической техники и программного обеспечения этой техники.

**Элементы издержек:**

1. Издержки поставки (стоимость товара, транспортные расходы, расходы на оформление и обработку заказа).

2. Издержки содержания (страхование, арендная плата, эксплуатационные расходы, налоги).

3. Издержки дефицита (потери дохода от уменьшения поставок и от сокращения числа потребителей).

4. Издержки сбыта (старение, порча товара).

5. Издержки управления (расходы на учет, планирование и анализ).

Определение размера заказа требует минимизации двух равноправных видов издержек:

1. Величины издержек на размещение заказа (на поиск поставщика, оплата телефонных переговоров, почты, транспорта, оформление счетов, документов, контроль поступления материалов и сырья).

2. Величины издержек на хранение запаса (издержки на складское обслуживание, страхование, эксплуатационные расходы, налоги, потери из-за устаревания).

Чем крупнее заказ, тем ниже издержки на единицу материалов и выше издержки на хранение. Поддержание запасов на минимальном уровне является средством повышения прибыли предприятия. Поэтому главная задача – найти оптимальный уровень запасов, соответствующий требованиям производства. Этот уровень должен соответствовать экономически оптимальному объему закупаемой партии плюс некоторый гарантийный запас. Гарантийный запас предназначен для использования в тех случаях, когда спрос превышает прогноз; когда соответствующего материала производится меньше чем запланировано; когда фактическое время исполнения данного заказа превышает обычный срок.

В практике используют формулу для определения оптимального размера заказа:

$$K_{орз} = \sqrt{\frac{2 \cdot C_{pz} \cdot P_m}{C \cdot P + T_p}},$$

где  $K_{орз}$  – размер оптимальной закупки;  
 $C_{pz}$  – стоимость размещения заказа;  
 $P_m$  – годовой расход материалов;  
 $C$  – цена материала за единицу;  
 $P$  – предполагаемая ставка годового процента;  
 $T_p$  – транспортные расходы.  
 Дополнительный показатель – число закупок в год ( $U_{зч}$ )

$$U_{зч} = \frac{P_m}{K_{орз}}$$

### 12.3. Виды норм производственных запасов

Нормы запаса характеризуют минимальные запасы материальных ценностей, которые необходимы предприятию для нормальной производственной деятельности, и определяются в днях запаса или в рублях. Эти нормы вычисляются для каждого вида сырья и материалов.

Различают следующие виды норм производственных запасов:

- 1) подготовительные,
- 2) текущие,
- 3) страховые,
- 4) сезонные.

Норма производственного запаса – плановая величина (мера) необходимого уровня запаса материальных ресурсов для обеспечения ритмичного процесса производства.

Методы расчета нормы производственного запаса дифференцируются в зависимости от того, являются ли они регулярными в течение года или сезонными.

При регулярных поставках норма рассчитывается с учетом применения форм снабжения (транзитной или складской).

Норма запаса при транзитной поставке определяется по норме текущей, подготовительной и страховой, а при складской поставке – по текущей и подготовительной. Норма производственного запаса при регулярных поставках:

$$N_{н.з.р} = \frac{Z_{мп} \cdot B_{мп} + Z_{скл} \cdot B_{скл}}{P_{мп} + P_{скл}},$$

где  $Z_{мп,скл}$  – часть нормы производственного запаса при регулярных поставках, учитывающая необходимый запас у потребителя при транзитной и складской формах снабжения, в днях.

$P_{тр,скл}$  – доля потребности в материале, обеспечиваемая транзитными и складскими поставками, в долях единицы.

$B_{тр,скл}$  – среднесуточный расход материалов при складской и транзитной поставках, в натуральных единицах.

При сезонных поставках норма производственного запаса:

$$N_{сп. в днях} = N_{зс} + N_{зн}$$

где  $N_{зс}$  – сезонная составляющая нормы производственного запаса в днях.

$N_{зн}$  – подготовительная составляющая нормы производственного запаса, в днях.

Метод определения сезонной составляющей зависит от транспортной схемы доставки.

**Подготовительная** – это часть нормы производственного запаса, обеспечивающая непрерывность производственной деятельности в определенный период времени, необходимый для выгрузки, приемки и подготовки материала к запуску производства. Она определяется как сумма периодов времени необходимого на выполнение операций от подготовки материала к запуску в производство.

**Текущая** – это часть нормы производственного запаса обеспечивающая непрерывность производственной деятельности при равномерном поступлении и расходовании материальных ресурсов, она рассчитывается в следующей последовательности:

1. На основании карточки складского учета определяется частота поставок в год;

2. Определяется средний интервал между поставщиками.

Средний интервал определяется:

$$T_{cp} = \frac{365 \text{ дней}}{n},$$

где  $n$  – частота поставок.

Текущая норма составляет половину от этого интервала:

$$N_{нзм} = 0,5 \cdot T_{cp}$$

Страховой запас предусмотрен для предупреждения последствий, связанных со сбоями в снабжении, и норма страхового запаса устанавливается по каждому виду материалов в пределах 30-50% от нормы текущего запаса в зависимости от частоты поставщиков, численности и удаленности поставок. Задача определения оптимального размера партии заказа сводится к минимизации годовых издержек, которая может быть выражена следующей формулой:

$$S = \frac{A\lambda}{Q} + \lambda \cdot C + \frac{I \cdot Q}{2},$$

где  $S$  – годовые издержки при заказе;

$I$  – издержки по содержанию запаса;

- $Q$  – размер заказа на пополнение запаса;
  - $A$  – часть издержек, связанных с поставкой (расходы на оформление и осуществление поставки);
  - $C$  – цена единицы материала, полуфабриката, товара (запаса);
  - $\lambda$  – годовой спрос, годовое потребление какого-либо материала.
- В это уравнение не включаются два типа издержек:
- косвенные издержки хранения запаса;
  - издержки, связанные с введением информационной системы.

Эти издержки очень конкретные и зависят от характера деятельности и размера отдельного предприятия, поэтому включение их в модель в общем виде невозможно, но на уровне предприятия они обязательно должны рассчитываться.

## 12.4. Управление производственными запасами

Своевременное обеспечение производства материальными ресурсами зависит от величины и комплектности производственных запасов на складах предприятия.

**Производственные запасы** – это средства производства, поступившие на склады предприятия, но еще не вовлеченные в производственный процесс. Создание таких запасов позволяет обеспечивать отпуск материалов в цехи и на рабочие места в соответствии с требованиями технологического процесса. Следует отметить, что на создание запасов отвлекается значительное количество материальных ресурсов.

Уменьшение запасов сокращает расходы по их содержанию, снижает издержки, ускоряет оборачиваемость оборотных средств, что, в конечном счете, повышает прибыль и рентабельность производства. Поэтому очень важно оптимизировать величину запасов.

Управление производственными запасами на предприятии предполагает выполнение следующих функций:

- Разработку норм запасов по всей номенклатуре потребляемых предприятием материалов;
- Правильное размещение запасов на складах предприятия;
- Организацию действенного оперативного контроля за уровнем запасов и принятие необходимых мер для поддержания нормального их состояния;
- Создание необходимой материальной базы для размещения запасов и обеспечения количественной и качественной их сохранности.

Нормирование производственных запасов – это определение их минимального размера по видам материальных ресурсов для бесперебойного обеспечения производства. При нормировании производственных запасов сначала определяются нормы производственных запасов в днях, затем в натуральном и денежном выражении.

Норма запаса в днях устанавливается на основе следующих данных:

1. Нахождение материалов в пути (транспортный запас  $H_{тр}$ ). Определяется как разница между временем пробега груза от поставщика к потребителю и временем оборота платежных документов.



2. Приемка, разгрузка, складирование и анализ качества поступающих материалов (подготовительный запас  $H_n$ ). Определяется на основе расчетного или фактического времени за отчетный период, скорректированного с учетом организационно-технических мероприятий по механизации погрузо-разгрузочных работ.

Технологическая подготовка материалов к производству (технологический запас  $H_m$ ). Образуется в том случае, если до начала производства требуется предварительная обработка материалов (сушка древесины на мебельных фабриках). Определяется на основе нормативов времени для данных операций.

3. Пребывание материалов на складе (текущий запас  $H_{тек}$ ). Удовлетворяет текущую потребность производства, обеспечивает ритмичную работу между очередными поставками материалов. Определяется умножением среднесуточной нормы потребления материала на плановый кратный интервал между очередными поставками.

4. Резерв на случай перебоев в снабжении и увеличения выпуска продукции (страховой или гарантийный запас  $H_c$ ). Характеризуется относительно постоянной величиной и восстанавливается после получения очередной партии материалов. Норматив страхового запаса материалов определяется по интервалу отставания поставок или по фактическим данным о поступлении материалов.

Общая норма производственных запасов по видам материальных ресурсов в днях определяется суммированием указанных видов запасов:

$$H_{дн} = H_{пр} + H_n + H_m + H_{тек} + H_c$$

Норматив производственных запасов в натуральном выражении по каждому виду материальных ресурсов  $H_{нат}$  определяет произведение норматива в днях на их однодневный расход  $M_{дн}$  в натуральном выражении:

$$H_{нат} = H_{дн} \cdot M_{дн}$$

Норматив в денежном выражении  $H_{ст}$ , т.е. норматив собственных оборотных средств на сырье, основные материалы, покупные полуфабрикаты определяется произведением стоимости однодневного расхода сырья, основных материалов и полуфабрикатов ( $C_m$ ) на норматив в днях:

$$H_{ст} = H_{дн} \cdot C_m = H_{дн} \cdot M_{дн} \cdot Ц$$

Стоимость однодневного расхода  $C_m$  определяется путем умножения среднедневного расхода в натуральном выражении на цену материальных ресурсов, включая заготовительные расходы и стоимость отходов  $Ц$  по плановым нормам.

### Вопросы для самопроверки

1. Какова цель создания запасов? На какие категории делится запасы?
2. Каковы причины появления запасов?

3. Составляющие времени цикла поставки материальных запасов.
4. Каким образом классифицируются издержки, связанные с приобретением и хранением запасов?
5. Назовите виды норм производственных запасов.
6. Чем отличается зависимый спрос на запасы от независимого? Какие системы используются для прогнозирования независимого спроса на запасы?
7. От чего зависит размер заказа на пополнение запаса?

## **Тема 13. Организация оперативно-производственной и ритмичной работы предприятия**

### **13.1. Содержание, задачи, состав и системы оперативно-производственного планирования (ОПП)**

Оперативно-производственное планирование – система мер, направленных на конкретизацию Техничко-экономического плана (ТЭП) во времени и в пространстве. Основные задачи ОПП: 1)детализация и распределение производственной программы и др. показателей плана экономического и социального развития по месту и времени их выполнения. Решение этой задачи должно обеспечивать равномерную загрузку оборудования, производственных площадей, рабочей силы, соблюдение установленных договорами сроков поставки готовой продукции, конкретизацию и доведение заданий до цехов, участков, рабочих мест, бригад с указанием сроков выполнения заданий. 2)разработка прогрессивных календарно-плановых нормативов. 3)обеспечение рабочих мест сырьем, материалами, оснасткой и т.д. 4)составление графиков движения предметов труда во времени, пространстве и доведение их до исполнителей. 5)координация работы сопряженных цехов и рабочих мест. б)контроль и регулирование хода производства.

В систему производственно хозяйственной деятельности предприятия включаются следующие объекты планирования:

- Производство товарной продукции
- Техническая подготовка производства
- Вспомогательные хозяйства
- Материально-техническое обеспечение предприятия
- Труда, кадры и заработная плата
- Финансовая деятельность

Планирование производственной деятельности предприятия подразделяется на ТЭП и ОПП, которые взаимоувязаны между собой. ТЭП состоит из перспективного (стратегического) и текущего (тактического или программа маркетинга). ОПП заключается в распределении годового текущего плана экономического и социального развития предприятия

по исполнителям и отрезкам времени. Между этими видами планирования существуют различия:

1) **по объектам планирования и учета**, если объектами ТЭП является номенклатура и объем продукции, себестоимость, производительность труда, затраты на 1 рубль товарной продукции, рентабельность производства и продукция, экономическая эффективность организационно-технических мероприятий, то ОПП по этим объектам не осуществляет самостоятельных расчетов и не учитывает показателей;

2) **по срокам планируемых мероприятий**, если ТЭП осуществляется путем разработки перспективных плановых заданий и расчетов (год, 5 лет, 10, 15 и более), то ОПП делит эти задания на более короткие отрезки времени (квартал, месяц, декада, сутки, смена, а при поточном производстве – час) и распределяет их по исполнителям (цехам, участкам);

3) **по плано-учетной единице**, если ТЭП характеризуется объемными расчетами, то ОПП определяет конкретные работы с указанием сроков и места выполнения;

4) **по единицам измерения показателей**, если конечные результаты ТЭП имеют в основном денежное выражение, то конечные результаты ОПП – натуральное или трудовое измерение.

5) Не смотря на различия, ТЭП и ОПП представляют собой тесно связанные и взаимообусловленные части единого процесса внутрифирменного или внутризаводского планирования.

Содержанием ОПП являются:

1. Установление места и времени изготовления продукта.
2. Учет фактического хода производственного процесса.
3. Определение отклонений от заранее установленного плана.
4. Регулирование хода производства.

ОПП является сложной организационно – плановой системой, включающей функциональную, поэлементную и организационную подсистемы. **Функциональное** разбиение характеризует круг функций, которые должна выполнять система управления. В **поэлементном** отношении ОПП изменяется в зависимости от состава и квалификации управленческого персонала; состава календарно-плановых нормативов; применяемых плано – учетных единиц; характера и напряженности информационных потоков.

В **организационном** отношении ОПП осуществляет свои функции посредством производственно – диспетчерской службы предприятия и производственно – управленческого персонала цехов, участков.

ОПП включает **этапы** деятельности: 1) **объемное планирование**. В процессе объемного планирования производится распределение годовой производственной программы предприятия в объемном (натуральном, трудовом) выражении между цехами и участками на плановый период в соответствии с выделенными им материальными и трудовыми ресурсами.

2) **оперативно – календарное планирование** является продолжением и развитием объемного планирования.

На этом этапе объектами планирования являются отдельные изделия, сборочные единицы, детали и деталиеоперации. Основными расчетными календарно-плановыми нормативами на предприятии является:

- размеры и периодичность (ритмы) партий, деталей, сборочных единиц, изделий;
- длительность производственных циклов;
- заделы (незавершенное производство).

Оперативно-календарное планирование осуществляется как на фирменном, заводском, так и на внутрицеховом уровне. В задачу ОКП фирмы входят расчет количества и времени передачи планируемых позиций из цеха в цех по месяцам и кварталам. В задачи внутрицехового ОКП входит определение места и сроков начала и окончания обработки каждой детали, а также составление календарного плана – графика работы производственных участков на месяц, неделю, декаду, сутки, смену.

3) **оперативное регулирование**(учет, контроль и диспетчеризация). Оперативное регулирование должно отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать единство показателей планирования и учета;
- обеспечивать достоверность, своевременность и многократность использования получаемой, передаваемой и фиксируемой информации.

На промышленных предприятиях используются различные системы ОПП. Выбор системы ОПП определяется следующими основными факторами:

- типом производства, объемом и повторяемостью выпускаемой продукции, её сложностью;
- степенью унификации деталей и узлов;
- производственной структурой предприятия;
- формой внутризаводской специализации;
- наличием вычислительной техники и специалистов по её обслуживанию.

Критериями оценки эффективности функционирования ОПП являются:

- ритмичная работа коллектива и равномерный выпуск продукции;
- уровень использования средств производства и рабочей силы;
- минимальная длительность производственного цикла;
- минимальные запасы незавершенного производства.

### **13.2. ОПП в массовом производстве**

На предприятиях с массовым типом производства основной формой движения предметов труда является поток. Для этих предприятий характерен высокий уровень специализации рабочих мест, постоянное

закрепление за рабочими местами определенных операций, что позволяет планировать запуск и выпуск по каждому наименованию изделий в соответствии с их потребностями для бесперебойного обеспечения процесса производства на конвейере.

В этих условиях наиболее приемлемой системой ОПП считается та, которая позволяет строго регламентировать работу отдельных производственных подразделений во времени и обеспечивать равномерный выпуск продукции.

Основной планово-учетной единицей (ПУЕ) в этой системе для заготовительных цехов является деталь, а для сборочных – узел или готовое изделие.

Основными календарно-плановыми нормативами являются технико-экономические параметры поточной линии – такт, шаг, темп, ритм, скорость конвейера, размеры линейных заделов.

На участках с переменнo-поточным производством ОПП осуществляется в форме стандарт – плана. В стандарт – плане устанавливаются последовательность изготовления различных деталей на участке, величина заделов каждой детали и время, затрачиваемое на переналадку оборудования.

На этих предприятиях во вспомогательных цехах применяется показанная система планирования и система планирования на склад.

### **13.3. ОПП в серийном производстве**

На предприятиях этого типа более или менее стабильна номенклатура изготовления изделий и их выпуск производится равномерно. В этих условиях одним из важнейших факторов повышения производительности труда является партионная организация производства.

Объектом ОПП в серийном производстве по предприятию служит изделие; для межцехового планирования – комплект деталей, а в цехах – партия деталей.

Наиболее простой системой ОПП остается машинокомплектная система, при которой ПУЕ служит комплект деталей на изделие. Она позволяет сравнительно просто увязать ОПП с технико-экономическим планированием.

На предприятиях серийного типа производства одной из прогрессивных является система непрерывного ОПП, она получила название «условно-комплексная система непрерывного оперативно-производственного планирования» (УКСНОПП).

Сущность УКСНОПП:

1. Все многообразие номенклатуры выпускаемой продукции приводится к единому показателю, называемому условным сутко-комплексом.

2. Для всех структурных подразделений предприятия составляется единый сквозной план-график, который выполняется в виде полосы с нанесением на ней двумя рядами цифр. Верхний ряд – даты рабочих

дней месяца; нижний ряд – номера условных изделий, комплектов под соответствующими датами месяца.

3. Задания доводятся до исполнителей и организуется контроль их выполнения посредством картотеки пропорциональности, совмещающий единый план-график с планово-учетными карточками по каждой операции. Эта картотека моделирует движение предметов труда.

4. В целях обеспечения наглядности хода комплектации по цехам разрабатывается график пропорциональности.

### **13.4. ОПП в единичном производстве**

На предприятиях этого типа постоянно изменяется закрепление изделий за участками, что усложняет как меж-, так и внутрицеховое планирование, приводит к неравномерной загрузке оборудования по видам работ.

Основой для разработки плана производства является календарно-плановые нормативы, которые включают:

1. Расчет длительности производственного цикла изготовления изделий и построение цикловых графиков по отдельным изделиям;
2. Расчет опережений запуска изделия в производство по цехам;
3. Составление сводного календарного графика выполнения заказа;
4. Расчет загрузки оборудования по видам работ в разрезе смен, участков, цехов.

Срок выпуска и длительность производственного цикла служат базой для остальных календарно-плановых расчетов.

Согласно циклограммам устанавливаются календарные сроки опережения по отдельным этапам производственного процесса. На основе установленного срока выпуска изделия и длительности производственного цикла определяется срок его запуска в производство, рассчитывается трудоемкость комплектов по видам работ по сменам, цехам и участкам, и оперативный план далее доводится до структурных подразделений.

Планирование производства унифицированных деталей осуществляется по системе планирования «на склад». Сущность этой системы заключается в том, что запасы унифицированных деталей на складе постоянно поддерживаются на уровне, обеспечивающем бесперебойное снабжение сборочного цеха путем своевременного запуска партий деталей в производство. Исходным документом для определения потребности в унифицированных деталях служат конструкторские спецификации, на основе которых разрабатываются специальные ведомости применяемости деталей.

### 13.5. Оперативное регулирование производства и его организация

Реализация плана производства на предприятии достигается всеми его структурными подразделениями. На результаты работы каждой производственной ячейки оказывает влияние множество факторов. Для нормального хода процесса производства нужно заранее выявить эти факторы с целью предупреждения их отрицательного воздействия на ход производства. Это обстоятельство требует обеспечивать постоянный текущий контроль за ходом производства. Метод непрерывного наблюдения, контроля и регулирования производственного процесса, основанный на календарных планах получил название диспетчеризации.

В задачи диспетчеризации входят:

1. Оперативный учет хода выполнения установленного графика производства;
2. Выявление, анализ и устранение причин отклонений, принятие оперативных мер по предупреждению и устранению отклонений;
3. Координация текущей деятельности взаимосвязанных звеньев.

Основные принципы работы диспетчерской службы: оперативность и профилактика.

Основной задачей диспетчеризации следует считать предупреждение отклонений.

Диспетчерскую службу на предприятии возглавляет главный диспетчер. Непосредственную работу по диспетчеризации производства осуществляют сменные дежурные диспетчеры.

Главными документами являются: сменно-суточные задания по выпуску продукции, ведомость дефицитных деталей, диспетчерский журнал, картотеки пропорциональности.

Содержание и характер диспетчеризации зависят от типа производства. Контроль и регулирование осуществляются в соответствии с суточным (часовым) графиком выпуска изделий.

Поддержание заделов на установленном уровне – одна из важнейших задач диспетчера. В случае перерывов в работе диспетчер должен немедленно выявить причины простоя и принять оперативные меры по их устранению.

Оперативность диспетчеризации зависит от технической оснащенности диспетчерской службы. Все многообразие технических средств при этом объединяется в следующие группы:

1. Получение, обработка, анализ и хранение информации;
2. Передача информации;
3. Наглядное изображение информации;
4. Производственная сигнализация.

Для учета и контроля за работой оборудования применяются установки «УПИ-100», «Сигнал-С», «Ритм» и др.

## Вопросы для самопроверки

1. Понятие и задачи оперативно-производственного планирования.
2. В чем состоит отличие ОПП от ТЭП?
3. Какие этапы деятельности включает ОПП?
4. Какие факторы нужно учитывать при выборе системы ОПП на предприятии?
5. Назовите основные направления совершенствования оперативно-регулируемого производства.
6. Каковы предпосылки эффективности функционирования ОПП и АСУП?

## Тема 14. Организация подготовки производства к выпуску новой продукции

### 14.1. Сущность научно-технической подготовки производства (НТП) и научно-исследовательских работ (НИР)

Научно-техническая подготовка производства предполагает смену поколений машин, приборов, механизмов. Технико-экономическим обоснованием отнесения той или иной новинки к очередному поколению служит ее способность обеспечить повышение производительности труда. Процесс разработки и освоения производства новой продукции на предприятии сформировался как самостоятельная, подготовительная стадия процесса производства и получил название технической подготовки производства новой продукции (товара рыночной новизны).

Техническая подготовка производства (ТПП) – совокупность процессов научного, технического и организационно-экономического характера, направленных на разработку и освоение новых видов продукции, осуществляемых от начала научного исследования до введения изделий в эксплуатацию.

В законодательных актах в области НТП деятельность предприятия должна быть подчинена выпуску продукции высшего качества, конкурентоспособной на мировом рынке, своевременному ее обновлению, наиболее полному удовлетворению запросов и требований потребителей.

Основные задачи ТПП:

1. Обеспечение неуклонного и непрерывного технологического прогресса путем создания наиболее совершенных конструкций машин и технических процессов их изготовления, использование экономичных материалов.
2. Максимальное удовлетворение потребностей населения благодаря выпуску разнообразных товаров народного потребления.
3. Всемирное сокращение длительности, трудоемкости и стоимости всех работ по ТПП.



ТПП включает в себя следующие этапы:

1. **Научно-исследовательский.** НИР – комплексное исследование рынка, покупателей и конкурентов; изучение иностранной патентной информации; поиск идеи нового товара; коммерческий анализ, оценка и отбор идей; разработка концепции товара рыночной новизны и определение его конкурентоспособности; завоевание доли рынка.

2. **Опытно-конструкторский.** Опытно-конструкторские разработки – комплекс работ по созданию конструкторской документации на новую продукцию, изготовлению и испытанию ее опытных образцов.

3. **Технологический.** Включает работы по созданию и совершенствованию технологических процессов изготовления продукции, разработке конструкций инструмента, выполнению планировок цехов и участков на размещение производства нового изделия и соответствующих маршрутов движения, а также по обеспечению выпуска головной серии в производстве.

4. **Организационно – экономический** – комплекс взаимосвязанных процессов организации, планирования, учета и контроля, материально – технического снабжения, сбыта и финансирования, обеспечивающих готовность предприятия к производству новой продукции.

Научные исследования в системе НТП по своей направленности подразделяются на теоретические и прикладные.

Результатом теоретических исследований являются открытия.

Прикладные исследования, используя теоретические знания, ищут возможности и области их применения непосредственно в практике работы предприятия. На основе предложений научных исследований появляются изобретения. Изобретение должно принципиально отличаться от известных решений аналогичной задачи в мировой практике.

На предприятиях в конструкциях различных изделий и технологических процессах используются как изобретения, так рационализаторские предложения.

В настоящее время крупные предприятия ведут НИР в обеих системах. Эта работа направлена на техническое совершенствование производства и продукции.

## **14.2. Конструкторская подготовка производства**

Конструкторская подготовка – совокупность взаимосвязанных процессов по созданию новых и совершенствованию действующих конструкций изделий согласно требованиям заказчика-потребителя.

Этот этап технической подготовки производства выполняется отделом главного конструктора предприятия. Выполняется конструкторская подготовка с соблюдением требований ЕСКД. Объем ее зависит от вида изделия, его сложности, прогнозного объема продаж, сроков выпуска и других факторов.

Проектирование нового изделия согласно ЕСКД состоит из следующих стадий:

1. Составление технического задания;
2. Расчет технического предложения;
3. Разработка эскизного проекта;
4. Разработка технического проекта;
5. Подготовка рабочей конструкторской документации, проведение нормо – контроля, патентной и метрологической экспертизы;
6. Изготовление и испытание опытного образца;
7. Корректировка рабочего проекта и выпуск установочной партии изделий;
8. Проверка, согласование, внесение изменений, утверждение и размножение рабочего проекта, передача документации в отдел главного технолога.

### **14.3. Технологическая подготовка производства**

Технологическая подготовка производства – совокупность работ, определяющих последовательность выполнения производственного процесса нового изделия наиболее рациональными способами с учетом конкретных условий производства данного предприятия.

Основная задача ТПП – обеспечить высокое качество изготовления изделия и создать условия для соблюдения принципов рациональной организации производственных процессов. Согласно ЕСТД технологическая подготовка включает следующие стадии:

1. Технологический анализ рабочих чертежей и их контроль на предмет технологичности конструкции изделия.
2. Разработка прогрессивных технологических процессов.
3. Проектирование специальных инструментов, технологической оснастки и оборудования для изготовления нового изделия.
4. Выполнение планировок цехов и производственных участков с расстановкой оборудования согласно разработанным технологическим маршрута.
5. Выверка, отладка и внедрение технологических процессов.
6. Расчет производственной мощности предприятия, нормативов расхода материалов и энергоресурсов.

Современная техника позволяет подготовить одну и ту же продукцию различными способами. При выборе оптимального варианта технологического процесса рассчитывается экономический эффект по приведенным затратам и сравнивается с заменяемой технологией. В качестве оценки при этом используются:

- Технологическая себестоимость; т.е. сумма сопоставимых текущих затрат, в состав которых входят стоимость материалов, топлива, энергии на технологические нужды; заработная плата (основная и до-

полнительная) и отчисления на социальные нужды основных и вспомогательных рабочих; амортизация оборудования, оснастка; расходы на инструмент.

- Капитальные вложения; к которым относятся стоимость оборудования, оснастки и оплата за площадь, которую они занимают; затраты, связанные с содержанием заделов; экологические штрафы и затраты на мероприятия по обеспечению требований экологии; затраты на НИОКР и ТПП.

Для разных технологических процессов технологическая себестоимость и капитальные вложения будут иметь разную структуру и их величина выражается следующими формулами:

$$C_m = C' \cdot ВП + C'' ;$$

$$K_m = K' \cdot ВП + K'' ,$$

где  $C'$ ,  $K'$  – удельные переменные расходы и капитальные вложения соответственно;

$C''$ ,  $K''$  – условно-постоянные расходы и капитальные затраты на год соответственно;

$ВП$  – годовой выпуск изделий (в шт.).

Используя данные формулы, можно осуществить выбор оптимального варианта технологического процесса и определить критический объем производственной программы предприятия (точку безубыточности).

#### **14.4. Организационно-экономическая подготовка производства**

Организационно-экономическая подготовка (ОЭП) включает комплекс мер по организации и планированию производства новой продукции и обеспечению процесса её изготовления всем необходимым.

Стадии ОЭП:

1. Составление плана-графика и сметы расходов на технологическую подготовку производства.
2. Определение потребности в дополнительном оборудовании, рабочих кадрах, материальных и технических ресурсах.
3. Разработка плановых калькуляций на новые детали и изделия.
4. Оформление договорных отношений с поставщиками и потребителями.
5. Создание нормативной базы.
6. Организация труда и заработной платы.
7. Определение экономической эффективности новой продукции (фактический эффект).

Существуют экономические и социальные критерии эффективности новой продукции.

### **Экономические критерии:**

1. Экономия труда, материальных ресурсов.
2. Технический уровень и качество продукции.
3. Полезный эффект на единицу мощности.
4. Окупаемость и прибыльность.

**Социальные критерии:** показатели, обеспечивающие улучшение условий труда, безопасность и удобство в эксплуатации; охрана окружающей среды; создание лучших условий для жизнедеятельности людей; облегчение труда; повышение квалификации работающих при эксплуатации новой продукции.

На всех стадиях решаются вопросы специализации и кооперирования, определяются календарно-плановые нормативы для оперативного – производственного планирования, проектируется организация и обслуживание рабочих мест, выбираются наиболее рациональные формы и системы оплаты труда, методы и системы ОПП, рассчитываются необходимые материальные, трудовые, финансовые нормативы, проектируется организация вспомогательных хозяйств.

ОЭП предполагает также разработку необходимых нормативов для планирования конструкторской и технологической подготовки производства, ОЭП осуществляется параллельно конструкторской и технологической подготовке.

## **14.5. Направления ускорения технической подготовки производства**

На всех этапах ТПП характерными направлениями её ускорения являются:

1. **Стандартизация** – установление обязательных требований к изделиям, методам и др. объектам. Она ограничивает их разнообразие целесообразным минимумом и этим облегчает труд конструкторов. При проектировании новых изделий применяются стандартные узлы, детали, нормы и нормам.

2. **Унификация** – процесс приведения продукции, средств производства к единой форме, размерам, структуре, составу. Цель унификации – рациональное сокращение конструкций изделий, размеров и параметров, номенклатуры применяемого оборудования, объема конструкторской и технологической документации при снижении трудоемкости её разработки.

3. **Нормализация**. Предполагает использование в конструкции изделия известных и ранее разработанных деталей и нормалей, которые изготавливаются в широком ассортименте на специализированных предприятиях.

4. **Типизация**. Предусматривает использование типовых технологических процессов уже освоенных в производстве деталей и узлов.

5. **Применение ПЭВМ** (персональных электронно-вычислительных машин), **АРМ** (автоматизированных рабочих мест), **САПР** (системы автоматизированных плановых расчетов), **АСТПП** (автоматизированных систем технической подготовки производства), **АСУП** (автоматизированных систем управления производством) сокращает затраты на подготовку производства, снижает трудоемкость этапов её разработки, обеспечивает возможность предприятиям в кратчайшие сроки выйти на рынок с коммерческой реализацией новой продукции.

6. **Сетевое планирование и управление.** При выполнении ТПП осуществляются графические методы отображения информации, последовательность выполнения работ, планирования и т.д.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Укажите цели технической подготовки производства новой продукции на предприятиях, работающих в условиях рынка?

2. Назовите этапы научно-технической подготовки производства на предприятии.

3. Расскажите о стадиях конструкторской подготовки производства.

4. В чем различие стадий технологической подготовки для различных типов производств?

5. Какими показателями оценивается выбор вариантов технологии и как они рассчитываются?

6. Какие параметры устанавливают и определяют функциональные подразделения предприятия на этапе организационно-экономической подготовки производства?

7. Объясните основные направления ускорения технической подготовки производства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гражданский кодекс Российской Федерации. Части первая, вторая, третья, четвертая: по сост. на 20 сентября 2008 года - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2008. - 528 с. - (Кодексы.Законы.Нормы).

Иванов И. Н. Организация производства на промышленных предприятиях: учебник для студ. вузов / И. Н. Иванов. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 352 с. : ил. - (Высшее образование).

Переверзев М. П. Организация производства на промышленных предприятиях: учебное пособие для студ. вузов / М. П. Переверзев, С. И. Логвинов, С. С. Логвинов. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 332 с. - (Высшее образование).

Раздорожный А. А. Организация производства и управление предприятием / А. А. Раздорожный. - М. : Экзамен, 2009. - 877,[3] с. : ил. - (Учебник для вузов).

Организация производства и управление предприятием: учебник для студ. вузов / [авт. : О. Г. Туровец, В. Н. Попов, В. Б. Родинов и др.] ; под ред. О. Г. Туровца. - 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 544 с. - (Высшее образование).

Ситников С. Г. Организация производства на предприятиях электросвязи: учебное пособие для студ. вузов. обучающихся по спец. 060800 (080502) - "Экономика и управление на предприятии (связи)" / С. Г. Ситников, Т. А. Солодова. - М. : Горячая линия -Телеком, 2006. - 239 с. : ил.

Фатхутдинов Р. А. Организация производства: учебник для студ. вузов / Р. А. Фатхутдинов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 544 с.

Фатхутдинов Р. А. Управленческие решения: учебник для студ. вузов / Р. А. Фатхутдинов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 344 с. - (Высшее образование).

Шепеленко Г. И. Экономика, организация и планирование производства на предприятии: учебное пособие для студ. вузов экон. спец. / Г. И. Шепеленко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. ; Ростов н/д : МарТ, 2006. - 608 с. - (Экономика и управление).

Новицкий Н. И. Организация, планирование и управление производством: учебно-методическое пособие / Н. И. Новицкий, В. П. Пашуто ; под ред. Н. И. Новицкого. - М. : Финансы и статистика, 2007. - 576 с. : ил.

Волков О. И. Экономика предприятия: курс лекций : [учебное пособие для студ. вузов] / О. И. Волков, В. К. Складенко ; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 280 с. - (100 лет РЭА им. Г.В. Плеханова).

Боголюбов С. А. Этические и правовые вопросы предпринимательства: практ. пособие [для студ. вузов] / С. А. Боголюбов, Г. М. Волков, Б. А. Геренрот. - М. : Норма, 2008. - 240 с.

Горелик О. М. Производственный менеджмент: принятие и реализация управленческих решений: учебное пособие для студ. вузов / О. М. Горелик. - М. : КНОРУС, 2007. - 272 с.

Дубровин, И. А. Организация и планирование производства на предприятиях: учебник для студ. вузов / И. А. Дубровин. - М. : КолосС, 2008. - 359 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов).

Организация и планирование производства: учебное пособие для студ. вузов / под ред. А.Н. Ильченко, И.Д. Кузнецовой. - М. : Академия, 2006. - 208 с.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	1
ГЛАВА I. ОРГАНИЗАЦИЯ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	4
Тема 1. Понятие предприятия по Гражданскому кодексу РФ .....	4
Тема 2. Структура промышленного предприятия. ....	18
Тема 3. Процесс производства и основы его организации .....	24
Тема 4. Типы производства и методы организации производства .....	35
Тема 5. Методика расчета однопредметных непрерывно-поточных линий .....	43
ГЛАВА II. ОРГАНИЗАЦИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ХОЗЯЙСТВ.....	51
Тема 6. Организация и планирование ремонтного хозяйства .....	51
Тема 7. Организация и планирование инструментального хозяйства ....	57
Тема 8. Организация и планирование энергетического хозяйства.....	61
Тема 9. Организация транспортного хозяйства .....	65
ГЛАВА III. ТЕХНИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА .....	69
Тема 11. Организация материально-технического обеспечения (МТО) производства.....	79
Тема 12. Управление материальными запасами .....	82
Тема 13. Организация оперативно-производственной и ритмичной работы предприятия .....	90
Тема 14. Организация подготовки производства к выпуску новой продукции.....	96
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	102



Учебное издание

Валентина Ивановна Гавренкова  
Антонина Ивановна Козловская

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ  
(ПРОМЫШЛЕННОСТИ)**

Конспект лекций

Редактор М.А. Касаткина  
Корректор Л.З. Анипко  
Компьютерная верстка М.А. Портновой

Лицензия на издательскую деятельность ИД № 03816 от 22.01.2001

Подписано в печать 25.05.2003. Формат 60×84/16.  
Бумага писчая. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,81.  
Уч.-изд. л. 6,8. Тираж 450 экз. Заказ

---

Издательство Владивостокского государственного университета  
экономики и сервиса  
690600, Владивосток, ул. Гоголя, 41  
Отпечатано в типографии ВГУЭС  
690600, Владивосток, ул. Державина, 57