

**А.В. ФЕДОСЕЕВ**

**ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ  
ПРОИЗВОДСТВА**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

**Челябинск, 2020**

УДК 658(021)  
ББК 65.2/4-801я73  
Ф 33

**Федосеев А.В.** Экономика и организация производства : учебное пособие / А.В. Федосеев. – Челябинск : Изд-во ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2020. – 100 с.

**ISBN 978-5-93162-295-8**

Учебное пособие составлено в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки бакалавриата «Экономика», «Менеджмент», «Профессиональное обучение (по отраслям)» по программе учебной дисциплины «Экономика и организация производства».

В учебном пособии рассматриваются основные положения экономики и организации производства, функционирующего в современных рыночных условиях, даны контрольные вопросы и задания, призванные помочь студентам в освоении знаний по дисциплине. Материал будет полезен для студентов при выполнении контрольных работ, самостоятельной работы, домашних заданий, при подготовке к тестированию и итоговой аттестации.

Учебное пособие предназначено для студентов очной и заочной форм обучения высших учебных заведений.

**Рецензенты:**

Е.А. Неживенко, д-р экон. наук, профессор ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

И.И. Просвирина, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»

**ISBN 978-5-93162-295-8**

© Федосеев А.В., 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>РАЗДЕЛ 1. ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА .....</b>	<b>5</b>
1.1. Сущность, цели и задачи организации производства .....	6
1.2. Производственный процесс: организация во времени и в пространстве .....	23
1.3. Типы производства и методы организации производственных процессов.....	32
1.4. Производственная мощность предприятия .....	38
<b>РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ.....</b>	<b>46</b>
2.1. Формы организации производства .....	47
2.2. Основы организации подготовки производства к выпуску новой продукции.....	67
2.3. Организация научно-исследовательских работ и опытно-конструкторской подготовки производства .....	82
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....</b>	<b>95</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Современные рыночные условия предполагают наличие в государстве предприятий, выпускающих конкурентоспособную продукцию не только для потребления внутри страны, но и для реализации на зарубежных рынках. При этом, социально-экономическое развитие страны подразумевает подъем народного хозяйства на высокий научный, технологический и организационно-экономический уровень, его более интенсивное развитие. Именно совершенствование организации производства, наряду с научно-техническим прогрессом, активным внедрением наиболее эффективных систем управления, является фактором интенсификации производства.

Сегодня уровень организации производства зачастую значительно отстает от уровня развития техники и технологий, что в свою очередь приводит к снижению эффективности производства. Причиной тому является слабое развитие теории организации производства, что вызвано главным образом отсутствием потребности в ней практики. Это не значит, что практика не была заинтересована в теории. Это значит, что предприятия, бизнес в нашей стране не ставили перед собой долгосрочные цели, т.е. зачастую попросту отсутствовало стратегическое планирование, что связано с переходом с плановой системы хозяйствования на рыночные рельсы и, соответственно, с неготовностью, а иногда и нежеланием (в связи с наличием других целей, порой связанных с личным обогащением) новых собственников, руководителей проводить целенаправленную работу по совершенствованию организации производства.

Однако в нынешних условиях жесточайшей конкуренции со стороны западных производителей возрастает заинтересованность российских предприятий в совершенствовании организации производства, что требует более современного теоретического и методического обеспечения.

## РАЗДЕЛ 1. ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА



## **1.1. Сущность, цели и задачи организации производства**

*Содержание параграфа:*

1.1.1. Предприятие как объект организации производства

1.1.2. Производство и производственная система

1.1.3. Типы организаций. Элементы организаций

1.1.4. Сущность производственного менеджмента

### 1.1.1. Предприятие как объект организации производства

В рыночных условиях предприятие является основным звеном экономики. А от того, насколько эффективно организовано производство, зависит государство в целом. Именно в процессе производства создается готовая продукция, а так же осуществляется непосредственная связь капитала с работниками предприятий. Именно предприятия разрабатывают современные технологии, решают вопросы экономного расходования ресурсов, обеспечивают работников работой и заработной платой, реализовывают социальные программы, а так же платят налоги и сборы в бюджет.

**Предприятие** является самостоятельным субъектом хозяйственной деятельности, созданным (учрежденным) в соответствии с действующим законодательством о предприятиях и предпринимательской деятельности для производства продукции, выполнения работ, а так же оказания услуг с целью удовлетворения общественных потребностей и получения (максимизации) прибыли.

В Гражданском кодексе Российской Федерации (далее – ГК РФ) в статье 48 **юридическое лицо** трактуется как: «организация, которая имеет обособленное имущество и отвечает им по своим обязательствам, может от своего имени приобретать и осуществлять гражданские права и нести гражданские обязанности, быть истцом и ответчиком в суде» [2]. При этом, юридическое лицо должно быть зарегистрировано в едином государственном реестре юридических лиц в одной из организационно-правовых форм, предусмотренных ГК РФ.

В статье 132 ГК РФ под **предприятием** (как объектом прав) понимается «имущественный комплекс, используемый для осуществления предпринимательской деятельности». А предприятие в целом как имущественный комплекс признается недвижимостью [2].

### 1.1.2. Производство и производственная система

Существует несколько подходов к определению понятия **«производство»**:

1) это процесс создания экономических благ для удовлетворения потребностей человека;

2) это процесс преобразования и приспособления природных материалов для удовлетворения потребностей человека (создания товаров и услуг). Существуют природные блага, которые используются людьми в готовом виде, например солнечный свет, воздух, водные источники;

3) с технической точки зрения – это взаимодействие факторов производства – труда, капитала, земли;

4) с экономической точки зрения характеризуется затратами и результатами, разделением и эффективностью производственных операций.

Под **промышленным производством** понимается производство, в ходе которого сырье, основные материалы или полуфабрикаты превращаются в готовый продукт с использованием промышленного оборудования.

Так же **промышленное производство** – это сложный технологический процесс, который состоит из производственно-технологических подразделений, занимающиеся производством деталей, компонентов, полуфабрикатов при помощи специально предназначенного промышленного оборудования, из исходного сырья, а также последующую сборку и реализацию готовой продукции, удовлетворяющей потребностям рынка, из произведенных элементов.

**Производственное предприятие** – это обособленное специализированное основное звено экономики, включающее профессиональный коллектив, использующее материальные и нематериальные ресурсы, в том числе необходимое оборудование для изготовления продукции и получения прибыли.



Чтобы эффективно управлять производственным предприятием, нужно, в т.ч. понимать что такое системный подход к управлению и уметь применять его. А прежде, чем понять суть данного подхода, необходимо изучить основные определения – система, подсистема, надсистема, элемент, а так же основные признаки, свойства и классификацию систем.

Под *системой* следует понимать совокупность взаимосвязанных и взаимодополняющих элементов, обособленная от среды и взаимодействующая с ней как целое (совокупность интегрированных элементов) [26, с.14-18; 23, С.87].

В случае, когда система по своей структуре становится сложной, имеет слишком большое количество элементов, ее делят на подсистемы.

*Подсистема* – это набор элементов, представляющих автономную внутри системы область, т.е. система более низкого порядка [24, С.7; 25, С.72].

В качестве примера основных подсистем организации может служить следующая схема:



Рис. 1. Пример основных подсистем организации

В свою очередь внешнее окружение системы, те факторы и субъекты, с которыми она взаимодействует, называется *надсистемой*.

*Элемент* – это самостоятельная часть, являющаяся основой системы.

Можно выделить следующие *признаки системы*:

- множество элементов,
- единство главной цели для всех элементов,
- наличие связи между ними,
- целостность и единство элементов,

- структура и иерархичность,
- относительная самостоятельность,
- четко выраженное управление.

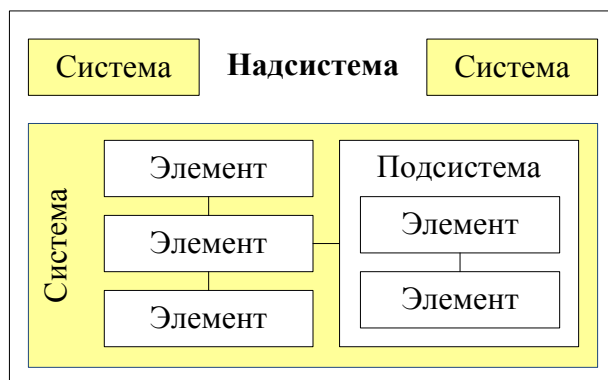


Рис. 2. Структура надсистемы

Также можно выделить следующие **свойства систем**:

- система имеет потребность в управлении;
- система стремится сохранить свою структуру;
- в системе формируется сложная зависимость от свойств, входящих в нее элементов и подсистем.

Существует несколько **классификаций систем**, но основной является их группировка в трех подсистемах:

1) техническая подсистема включает любые работоспособные изделия, имеющие инструкции для пользователя. Соответственно процесс принятия решения заранее строго определен и носит в основном формализованный характер;

2) биологическая подсистема включает флору и фауну, в том числе относительно замкнутые биологические подсистемы. Эволюционные процессы происходят медленнее, чем в технических подсистемах, что и является причиной ограниченности набора решений. Эта подсистема обладает большим разнообразием функционирования, но процесс принятия решений чаще носит непредсказуемый характер [24, С.38];

3) социальная (общественная) подсистема характеризуется наличием человека в совокупности взаимосвязанных элементов. Эта подсистема обладает наибольшим разнообразием функционирования. Набор решений также в значительной части отличается, что обуславливается быстротой изменения сознания человека. Интересным фактом является то, что в социальной подсистеме нет выдающихся общепризнанных лидеров.

Под **производственной системой** понимается совокупность взаимосвязанных элементов производственного процесса, образующих единое целое и функционирующих в целях производства продукции или оказания услуг. Это особый класс систем, имеющих в своем составе трудящихся, орудия и предметы труда, и другие элементы, необходимые для ее функционирования.

Производственная система должна обладать определенными **свойствами**:

1. Надежность, означающая устойчивое функционирование предприятия в данной экономической среде хозяйствования.
2. Управляемость – это возможность своевременно и качественно принимать управленческие решения для достижения поставленных целей.
3. Результативность – способность производственной системы эффективно выполнять поставленные цели и задачи.
4. Гибкость – приспособляемость к постоянно изменяющимся условиям экономической среды хозяйствования, внешней и внутренней среды.

### 1.1.3. Типы организаций. Элементы организаций

Можно выделить несколько классификаций типов организаций. В соответствии с моделью Фредерика Уинслоу Тейлора, организации можно подразделяются на три типа [22]:

1. Организации с директивным, принудительным развитием, в которых:

- Жесткая иерархия и строгое вертикальное подчинение, решения принимаются высшим руководством, подчиненные являются пунктуальными и аккуратными исполнителями;
- Подчиненным задаются регламентированные детальные алгоритмы выполнения работ;
- Определяются выверенные нормативы выполнения каждой из операций, входящих в состав алгоритмов;
- Контроль и оценка качества выполнения задач и операций осуществляются на основе полученных результатов с эталонами;
- Применяются субъективно значимые поощрения и наказания;
- Отношения к работникам как к «винтикам в машине»: «заставляй и контролируй».

Строгая регламентация деятельности не позволяет таким организациям быть гибкими в ситуациях, требующих быстрых нововведений, усложнения технологических процессов, эвристических решений.

2. Организации с директивным развитием и элементами индивидуального и коллективного творчества, в которых:

- Сохраняется жесткая иерархия и вертикальное подчинение;
- Взаимодействие работника и предприятия осуществляется на уровне производственных задач, а не детальных алгоритмов;
- Отсутствует жесткая регламентация в рамках производственных задач, работники проявляют творческую активность при выполнении возложенных задач;
- Большое количество задач контроля переведено в разряд самоконтроля, работники организуют свое рабочее место и рабочее помещение;
- Работник – индивидуальность, а не «винтик в машине»;
- Информация и знания, управляемые менеджером, распределяются на ограниченной основе;

- Менеджеры принимают решения, а работники сознательно и вдумчиво их выполняют;
- Власть ограничена, функциональное разделение власти или наделение полномочиями.

Такие организации способны существовать в условиях более или менее жесткой конкуренции, однако из-за жесткой иерархической структуры и бюрократического аппарата часто не способны быстро и адекватно реагировать на быстрые изменения внешней и внутренней среды.

3. Организации коллективного творческого саморазвития (обучающиеся организации), которые характеризуются тем, что:

- Присутствует творческое участие каждого работника не только в решении производственных задач на уровне своего рабочего места, но и задач управления производства в целом;
- Работники и менеджеры принимают решения и выполняют их;
- Информация и знания широко распространяются;
- Власть расплывлена и распределяется;
- Системное мышление развито у всех членов команды;
- Осуществляют индивидуальное и групповое обучение персонала;
- Личное совершенствование - норма для сотрудников;
- Присутствует понимание коллективных и индивидуальных интеллектуальных моделей;
- Сотрудники и команда менеджеров имеют общее видение компании, бизнеса, ценностей;
- Работник: «все, что хорошо для компании, хорошо для меня».

Такие организации способны гибко и оперативно приспосабливаться к сложившейся обстановке и учитывают наиболее полно интересы и потребности своих работников.

Так же организации можно дифференцировать в зависимости от различных критериев:

**По типу решаемых социальных задач** выделяют: экономические, политические, социальные, финансовые, научные и т.д.

**По форме собственности:** общественные (государственные (федеральные и субъектов Федерации) и муниципальные), частные, смешанные.

**По целевому назначению:** производство продукции, выполнение работ, оказание услуг.

**По широте производственного профиля:** специализированные, диверсифицированные.

**По цели деятельности:** коммерческие (деятельность которых направлена на извлечение прибыли), некоммерческие (деятельность которых не направлена на извлечение прибыли).

**По взаимоотношению с человеком:** корпоративные, индивидуалистические.

Организационный психолог Эдгар Шейн предлагает четыре общих элемента структуры организации:

- общая цель;
- скоординированные усилия;
- разделение труда;
- иерархия власти.

С точки зрения менеджера, процессы становятся успешными благодаря внедрению общей цели создания скоординированных усилий во всей организации и организации ресурсов на основе задач и принятия решений. Каждый из четырех элементов является относительно простым в теории, но представляет собой важнейший компонент эффективной организации.

**Общая цель.** Организация без четкой цели или миссии вскоре начинает дрейфовать и дезорганизовываться. Совместная цель объединяет сотрудников или членов и дает всем понимание направления организации. Обеспечение эффективной связи общей цели между организациями (особенно крупными организациями, имеющими множество подразделений) является важнейшей

задачей для менеджеров. Менеджеры сообщают об этой цели, обучая всех сотрудников общей стратегии, формулировке миссии, ценностям и краткосрочным и долгосрочным целям организации.

***Скоординированные усилия.*** Координация усилий включает в себя совместную работу таким образом, чтобы максимизировать ресурсы. Общая цель достигается с помощью скоординированных усилий всех людей и групп внутри организации. Разнообразные наборы навыков и личностей более широкой группы должны быть использованы таким образом, чтобы повысить ценность. Координация организационных усилий является, пожалуй, самой важной обязанностью менеджеров, потому что мотивирует и распределяет человеческие ресурсы для получения ценности.

***Разделение труда.*** Разделение труда также известно как спецификация работы для большей эффективности. Оно включает в себя делегирование определенных частей более широкой задачи различным людям в организации на основе их определенных способностей и навыков. Используя разделение труда, организация может распределять сложные работы для выполнения соответствующими специалистами. Систематически разделяя сложные задачи на специализированные, организация более эффективно использует свои человеческие ресурсы.

***Иерархия власти.*** Иерархия власти – это, по сути, цепь командования - механизм контроля за тем, чтобы профессионалы выполняли работу правильно и за определенное время. Хотя существует большое разнообразие организационных структур – некоторые с большей централизацией полномочий, чем другие, – иерархия в принятии решений является критическим фактором успеха. Знание того, кто будет принимать решения при каких обстоятельствах, позволяет организациям быть гибкими, а неоднозначность полномочий часто может замедлить процесс принятия решений. Полномочия позволяют организациям определять направления и выбирать стратегии, что, в свою очередь, может способствовать достижению общей цели.

Кроме того, можно выделить следующие отдельные элементы организации: участников, технологии, внешнее окружение (условно).

**Участники или члены организации** – важная составляющая организации. Это совокупность индивидов, каждый из которых должен обладать определенным набором качеств и навыков, позволяющих ему занимать определенную позицию в социальной структуре организации и играть соответствующую социальную роль.

**Технология** – совокупность основных характеристик процесса производства того или иного продукта. Специфика технологии в том, что она алгоритмизирует деятельность.

**Внешнее окружение** (условно). Любые организации, чтобы функционировать, достигать цели, должны взаимодействовать с окружающим миром. Анализируя внешнее окружение организаций, английский исследователь Ричард Туртон (Richard Turton) выделил основные факторы влияния на организацию внешней среды [30, С.12]:

- 1) роль государства и политической системы;
- 2) влияние рынка (конкуренты и рынок труда);
- 3) роль экономики;
- 4) влияние социальных и культурных факторов;
- 5) технология из внешнего окружения.

Для того чтобы организация могла занять надлежащее место в обществе, выжить в соседстве с другими организациями, группами, институтами, любая организация должна адаптироваться к этой внешней среде. Это обстоятельство вынуждает организацию выбирать стратегию поведения по отношению к внешней среде. Если такая организация стремится максимально изолировать себя от воздействием других организаций и институтов, сохранить свою самостоятельность, такая стратегия называется буферной. Если же организация стремится напротив, расширить и укреплять свои связи с внешней средой, эта стратегия называется стратегией наведения мостов [27, С.189].



Таким образом, элементами организации являются как ее внутренние составляющие, так и условно ее внешнее окружение, с которым она взаимодействует.

#### 1.1.4. Сущность производственного менеджмента

Сущность производственного менеджмента, состоит в выполнении следующих функций [16, С.11]:

- организация,
- планирование,
- координация,
- стимулирование,
- контроль.

При этом используются организационные, административные экономические и социально-психологические методы, которые реализуются в соответствии с определенными принципами, основными из которых являются: научность, целенаправленность, последовательность, оптимальное сочетание централизованного регулирования управляемой системы с ее саморегулированием, учет личных особенностей работников и общественной психологии, обеспечение соответствия прав, обязанностей и ответственности всех участников управления в достижении целей производства, всемерное обеспечение состязательности управленческих работников [19, С.3].

Рассмотрим более подробно каждую из вышеперечисленных функций.

**Организация.** Организовать – значит, создать некую структуру. Существует много элементов, которые необходимо структурировать, чтобы предприятие могло выполнять намеченные планы и тем самым достигать поставленной цели. Одним из этих элементов является работа, конкретные задания предприятия, такие, как строительство жилых домов, или сборка радиоаппаратуры, или обеспечение страхования жизни.

Промышленная революция началась с осознания того, что организация работы определенным образом позволяет группе работников добиться гораздо большего, чем они могли бы сделать без должной организации. Организация работы была в центре внимания движения за научное управление.

Поскольку работу выполняют люди, другим важным аспектом функции организации является определение того, кто именно должен выполнять каждое конкретное задание из большого количества заданий, существующих в рамках организации процесса, включая и работу по управлению. Руководитель подбирает людей для конкретной работы, делегируя отдельным работникам задания и полномочия или права использовать ресурсы предприятия. Эти субъекты делегирования принимают на себя ответственность за успешное выполнение своих обязанностей. Поступая таким образом, они соглашаются считать себя подчиненными по отношению к руководителю. Делегирование – это средство, которое руководство использует для выполнения работы с помощью других лиц. Концепция внесения систематического начала в организацию работы и деятельности людей может быть расширена до создания структуры предприятия в целом.

**Планирование.** На этапе планирования происходит оценка того состояния, в котором находится предприятие в данный момент, определяются дальнейшие пути развития и способы достижения целей. Все это реализуется на основе глубокого и всестороннего анализа существующего положения, формулировки целей и задач, стоящих перед предприятием, разработки стратегических действий, составления необходимых программ и планов.

**Координация** деятельности трудового коллектива предприятия имеет существенное значение, так как предприятие существует за счет деятельности своих работников, и их совместной деятельностью необходимо управлять.

**Стимулирование.** Руководитель всегда должен помнить, что даже прекрасно составленные планы и самая совершенная структура организации на предприятии не имеют никакого смысла, если кто-то не выполняет фактическую работу. И функция стимулирования заключается в том, чтобы

работники предприятия выполняли работу в соответствии с делегированными им обязанностями и сообразно плану.

Руководители всегда осуществляли функцию стимулирования своих работников, при чем, делая это не всегда осознанно. В древние времена для этого служили хлыст и угрозы, для немногочисленных избранных – награды. С конца XVIII по XX в. было широко распространено убеждение, что люди всегда будут работать больше, если у них имеется возможность заработать больше. Считалось таким образом, что стимулирование – это простой вопрос, сводящийся к предложению соответствующих денежных вознаграждений в обмен за прилагаемые усилия. На этом основывался подход к стимулированию школы научного управления.

Исследования в области поведенческих наук продемонстрировали несостоятельность чисто экономического подхода. Руководители узнали, что стимулирование (мотивация), т.е. создание внутреннего побуждения к действиям, является результатом сложной совокупности потребностей, которые постоянно меняются. Для того чтобы эффективно стимулировать своих работников, руководителю следует определить, каковы же на самом деле эти потребности, и обеспечить способ для работников удовлетворять эти потребности через хорошую работу.

Почти все, что делает руководитель, обращено в будущее. Руководитель планирует достичь определенной цели в какое-то время, точно зафиксированное как день, неделя, месяц, год или более отдаленный момент в будущем. За этот период многое может случиться, в том числе могут произойти и неблагоприятные изменения: работники откажутся выполнять свои обязанности, предусмотренные планом; будут приняты законы, запрещающие подход, избранный руководством; на рынке появится новый сильный конкурент, который значительно затруднит организации реализацию ее целей. Или просто люди совершат ошибку при выполнении своих обязанностей.

Такие непредвиденные обстоятельства могут заставить организацию отклониться от основного курса, намеченного руководством первоначально. И

если руководство окажется неспособным найти и исправить эти отклонения от первоначальных планов прежде, чем организации будет нанесен серьезный ущерб, достижение целей, возможно даже само выживание, будет поставлено под угрозу.

**Контроль** – это процесс учета расхода ресурсов, выполнения планов, программ, заданий по реализации управленческих решений. Данная функция призвана заблаговременно предвидеть надвигающиеся опасности, обнаруживать ошибки, отклонения от существующих стандартов и тем самым создавать основу для корректировки деятельности предприятия. Главная задача контроля состоит в определении причин возникновения ошибок и возможных путей выхода из сложившегося состояния, т.е. профилактике возможных отклонений. В последнее время контроль все чаще рассматривается как метод совершенствования управления на всех его уровнях.

Управленческий контроль можно определить как систему, состоящую из элементов входа (информационное обеспечение контроля), элементов выхода (информация об объекте управления, полученная в результате контроля) и совокупности следующих взаимосвязанных звеньев: центры ответственности, техника контроля (т.е. информационно-вычислительная техника и технология), процедуры контроля, среда контроля, система учета.

Существуют три стадии управленческого контроля. Первая стадия – это установление стандартов, т.е. точное определение целей, которые должны быть достигнуты в обозначенный отрезок времени. Оно базируется на этапах, разработанных в процессе планирования.

Вторая стадия – это измерение того, что было в действительности достигнуто за определенный период, и сравнение достигнутого с ожидаемыми результатами.

Если обе эти стадии правильно реализованы, то руководство предприятия знает не только о существовании проблемы, но и о том, каков источник этой проблемы. Это знание необходимо для успешного осуществления третьей стадии, а именно стадии активных действий для коррекции серьезных

отклонений от первоначального плана. Одно из возможных действий – пересмотр целей – предпринимается для того чтобы они стали более реалистичными и соответствовали ситуации.

Основной функцией производственной системы является **выпуск продукции**. Производство включает непосредственно технологические процессы и вспомогательные операции, связанные с изготовлением продукции.

Управление производством предполагает составление календарных планов, установление норм выработки, совершенствование технологии, контроль качества, обработку материалов и т.п.

Управление может сталкиваться с различными проблемами, например: размещение предприятий; планировка предприятий и рабочих площадей; распределение ресурсов и последовательность их использования; выбор оборудования, его эксплуатация, текущий и капитальный ремонт, замена; материальные ресурсы; проектирование технологического процесса и его контроль; методы работы; контроль качества. Не трудно убедиться в том, что это только небольшая часть проблем. К тому же каждая из них может быть разбита на дополнительные составляющие. Однако в общем виде сущность управления подсистемами состоит в следующем:

- разработка и реализация общей стратегии и направлений операционной деятельности предприятия;
- разработка и внедрение операционной системы, включая разработку производственного процесса, решение о месторасположении производственных мощностей, проектирование предприятия;
- планирование и контроль текущего функционирования системы.

Таким образом, производственная система может быть представлена как процесс «затраты — превращение — выпуск», подчиняющийся критериям планирования, анализа и контроля, который обеспечивается согласованным управлением производством.

### ***Вопросы для самоконтроля***

- 1) Дайте определения термину «предприятие».
- 2) Что такое промышленное производство?
- 3) Дайте определение термину «производственное предприятие».
- 4) Дайте определение термину «система».
- 5) Перечислите и охарактеризуйте виды систем.
- 6) Что называется производственной системой?
- 7) Какими свойствами должна обладать производственная система?
- 8) Охарактеризуйте типы организаций.
- 9) Перечислите и охарактеризуйте элементы структуры организации.
- 10) Охарактеризуйте функции производственного менеджмента.

## **1.2. Производственный процесс: организация во времени и в пространстве**

*Содержание параграфа:*

1.2.1. Производственный процесс и его структура

1.2.2. Принципы рациональной организации производственного процесса

1.2.3. Производственный цикл: понятие, структура

1.2.4. Расчет и анализ производственного цикла

1.2.5. Пути и эффективность сокращения производственного цикла

### 1.2.1. Производственный процесс и его структура

**Производственный процесс** – это совокупность всех алгоритмов действий людей и средств производства, а так же трансформация ресурсов в готовую продукцию, необходимую для удовлетворения потребностей общества.

Производственный процесс состоит из следующих процессов [18, С. 37]:

– основные – это технологические процессы, в ходе которых происходят изменения геометрических форм, размеров и физико-химических свойств продукции;

– вспомогательные – это процессы, которые обеспечивают бесперебойное протекание основных процессов (изготовление и ремонт инструментов и оснастки; ремонт оборудования;

– обеспечение всеми видами энергий (электрической, тепловой, пара, воды, сжатого воздуха и т. д.);

– обслуживающие – это процессы, связанные с обслуживанием как основных, так и вспомогательных процессов, но в результате которых продукция не создается (хранение, транспортировка, технический контроль и т.д.).

В условиях автоматизированного, автоматического и гибкого интегрированного производств вспомогательные и обслуживающие процессы в той или иной степени объединяются с основными и становятся неотъемлемой частью процессов производства продукции.

**Технологический процесс** – это часть производственного процесса, целенаправленно воздействующая на предмет труда в целях его изменения [18, С. 38].

Технологические процессы, в свою очередь, делятся на фазы.

**Фаза** – комплекс работ, выполнение которых характеризует завершение определенной части технологического процесса и связано с переходом предмета труда из одного качественного состояния в другое.



Технологический процесс состоит из последовательно выполняемых над данным предметом труда технологических действий – операций.

**Операция** – часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте (станке, стенде, агрегате и т. д.), состоящая из ряда действий над каждым предметом труда или группой совместно обрабатываемых предметов, ведущая к изменению геометрических форм, размеров, физико-химических свойств предметов труда.

Операции, которые не ведут к изменению геометрических форм, размеров, физико-химических свойств предметов труда, относятся к нетехнологическим операциям (транспортные, погрузочно-разгрузочные, контрольные, испытательные, комплектовочные и др.).

Операции различаются также в зависимости от применяемых средств труда:

- ручные – выполняемые без применения машин, механизмов и механизированного инструмента;
- машинно-ручные – выполняемые с помощью машин или ручного инструмента при непрерывном участии рабочего;
- машинные – выполняемые на станках, установках, агрегатах при ограниченном участии рабочего (например, установка, закрепление, пуск и остановка станка, раскрепление и снятие детали и т. д.);
- автоматизированные – выполняемые на автоматическом оборудовании или автоматических линиях.

### 1.2.2. Принципы рациональной организации производственного процесса

**Принципы** – это исходные положения, на основе которых осуществляется построение, функционирование и развитие производственного процесса.

Соблюдение принципов рациональной организации производственного процесса – одно из основных условий эффективной деятельности предприятия.

Общими принципами являются:

1. **принцип специализации** предполагает разделение труда между отдельными подразделениями предприятия и рабочими местами и их кооперирование в процессе производства.

Его реализация предполагает закрепление за каждым рабочим местом и каждым подразделением строго ограниченной номенклатуры работ, деталей или изделий;

2. **принцип пропорциональности** требует относительно равной производительности взаимосвязанных подразделений.

Его несоблюдение ведет к диспропорциям, вследствие чего ухудшается использование оборудования и рабочей силы, возрастает длительность производственного цикла, увеличиваются заделы;

3. **принцип параллельности** предусматривает одновременное выполнение отдельных операций или частей производственного процесса.

Этот принцип базируется на том, что части последнего должны быть совмещены во времени или выполняться одновременно, что ведет к сокращению длительности производственного цикла, экономии рабочего времени;

4. **принцип прямоочности** означает такую организацию производства, при которой обеспечивается кратчайший путь движения предметов труда от запуска сырья и материалов до получения готовой продукции.

Его соблюдение ведет к упорядочению материальных потоков, уменьшению затрат на транспортировку материалов, деталей и готовых изделий;

5. **принцип ритмичности** требует, чтобы весь производственный процесс и его части повторялись через равные промежутки времени.

При этом различают ритмичность выпуска продукции, ритмичность работы и ритмичность производства. Ритмичностью выпуска называется выпуск одинакового или равномерно увеличивающегося (уменьшающегося) количества продукции за равные отрезки времени. Ритмичность работы – это

выполнение равных объемов работ (по количеству и составу) за равные интервалы времени. Ритмичность производства означает соблюдение ритмичного выпуска продукции и ритмичность работы;

6. **принцип непрерывности** предполагает сокращение или ликвидацию пауз в процессе производства, что сокращает время на изготовление продукции и уменьшает простои оборудования и рабочих;

7. **принцип технической оснащенности** ориентирует на механизацию и автоматизацию производственного процесса, устранение ручного, монотонного, тяжелого, вредного для здоровья человека труда.

Соблюдение принципов организации производственных процессов имеет большое практическое значение, оно способствует рациональному использованию потенциала предприятия и повышению эффективности его работы.

### 1.2.3. Производственный цикл: понятие, структура

**Производственный цикл** – календарный период изготовления изделия, продукции, от запуска сырья в производство и до выпуска готового изделия или готовую его часть.

Производственный цикл можно охарактеризовать как длительностью (часы, календарные дни), так и структурой. В него включаются рабочее время и перерывы в процессе труда.

Производственный цикл характеризует эффективность производства. Он используется для разработки календарных планов цехов, участков, линий, рабочих мест, параметров незавершенного производства (объем продукции, изделий, находящейся на всех стадиях процесса производства) и т.д.

Структура производственного цикла представлена на рис. 3.

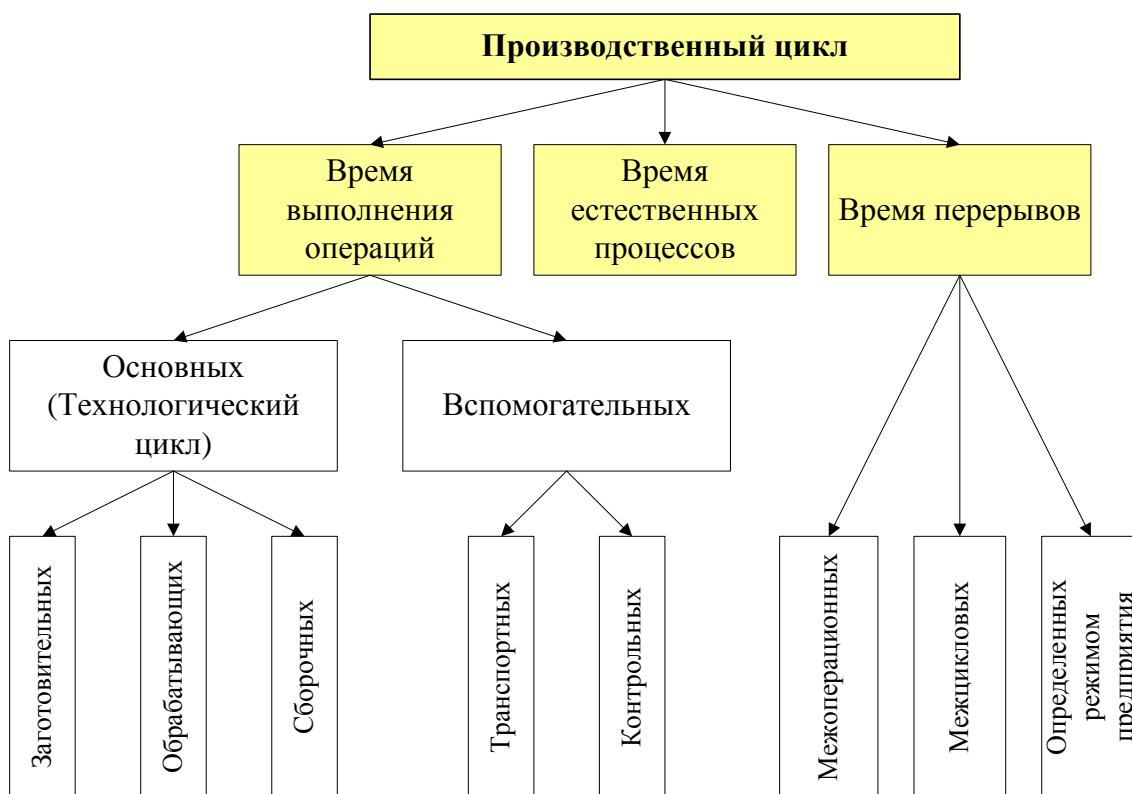


Рис. 3. Структура производственного цикла

#### 1.2.4. Расчет и анализ производственного цикла

**Длительность производственного цикла** ( $T_{п.ц}$ ) рассчитывается следующим образом:

$$T_{п.ц} = T_o + T_{е.п} + T_{п},$$

где  $T_o$  – время выполнения операций (операционный цикл), нормо-ч.;  $T_{е.п}$  – время естественных процессов, нормо-ч.;  $T_{п}$  – время перерывов, нормо-ч.

**Технологический цикл** является основной частью производственного цикла. Технологический цикл ( $T_c$ ) равен времени выполнения технологических операций:

$$T_c = n \cdot \sum_{i=1}^m T_o,$$

где  $n$  – размер партии деталей, шт.;  $m$  – число операций в технологическом процессе.

**Операционный цикл** – это время выполнения одной операции, в течение которого изготавливается одна деталь, партия одинаковых или несколько различных деталей:

$$T_o = \frac{n \cdot t_{шт.ki}}{c_i},$$

где  $n$  – размер партии деталей, шт.;

$c_i$  – число рабочих мест на операцию, шт.;

$t_{шт.ki}$  – норма времени на выполнение  $k$ -й операции, мин.

**Время естественных процессов** – это промежуток времени, в течение которого изменяются характеристики предмета труда без непосредственного воздействия работника или механизмов на него. Примером может служить сушка на открытом воздухе окрашенного или остывание нагретого изделия и т.д.

#### 1.2.5. Пути и эффективность сокращения производственного цикла

Длительность производственного цикла зависит в большой степени от способа передачи детали (изделия) с операции на операцию. Существуют три вида движения изделия (детали) в процессе его изготовления:

- последовательный;
- параллельный;
- параллельно-последовательный.

Наиболее эффективной с экономической точки зрения формой организации производственного процесса является **поточное производство**, признаками которого являются:

- закрепление одного или ограниченного числа наименований изделий за определенной группой рабочих мест;
- ритмическая повторяемость согласованных во времени технологических и вспомогательных операций;

- специализация рабочих мест;
- расположение оборудования и рабочих мест по ходу технологического процесса;
- применение специальных транспортных средств для межоперационной передачи изделий.

При поточном производстве реализуются следующие принципы:

- непрерывности;
- специализации;
- пропорциональности;
- параллельности;
- прямоточности;
- ритмичности.

Поточное производство обеспечивает максимизацию производительности труда, а так же низкую себестоимость продукции и минимизацию производственного цикла.

Высшей формой поточного производства является **автоматизированное производство**. В автоматизированном производстве работа оборудования, агрегатов, аппаратов, установок происходит автоматически по заданной программе, а рабочий контролирует их работу, устраняет отклонения от заданного процесса, производит наладку данного оборудования.

В условиях непрерывно меняющихся рыночных условий значимой задачей управления является повышение гибкости (многофункциональности) автоматизированного производства, с целью максимального удовлетворения требований, нужд и запросов потребителей, наиболее быстрого и с минимальными затратами освоения выпуска новых видов продукции.

Автоматические поточные линии более эффективны в массовом производстве, что связано, прежде всего, со снижением ресурсоемкости продукции в целом (значительно снижается материалоемкость и трудоемкость технологических процессов).

В процессе создания гибкой производственной системы происходит интеграция:

- оборудования;
- материальных потоков;
- основных, вспомогательных и обслуживающих процессов;
- потоков информации для принятия решения по всем подразделениям системы, а также средств отображения информации;
- персонала за счет слияния профессий (конструктор-технолог-программист-организатор).

### ***Вопросы для самоконтроля***

- 1) Дайте определение производственному процессу.
- 2) Дайте определение технологическому процессу.
- 3) Охарактеризуйте фазы технологических процессов.
- 4) Перечислите и дайте определение принципам рациональной организации производственного процесса.
- 5) Дайте определение производственному циклу.
- 6) Опишите структуру производственного цикла.
- 7) Как рассчитывается длительность производственного цикла?
- 8) Как рассчитывается технологический цикл?
- 9) Что такое перационный цикл?
- 10) Как рассчитывается операционный цикл?
- 11) Охарактеризуйте время естественных процессов.
- 12) Охарактеризуйте виды движения изделий (деталей) в процессе их изготовления.
- 13) Перечислите признаки поточного производства.
- 14) Охарактеризуйте автоматизированное производство.

### **1.3. Типы производства и методы организации производственных процессов**

*Содержание параграфа:*

1.3.1. Организационные типы производства: понятие, факторы и показатели, характеристика

1.3.2. Методы организации производства: понятие, разновидности, характеристика



### 1.3.1. Организационные типы производства: понятие, факторы и показатели, характеристика

Совокупность ряда специфических признаков характеризует тип производственного процесса (производства). Методы организации производства в значительной мере зависят от организационного типа производства.

Под **организационным типом производства** понимается обобщенная характеристика наиболее существенных черт и организационно-технических особенностей производства, зависящих от уровня специализации рабочих мест, широты и постоянства номенклатуры выпускаемой продукции, масштаба и повторяемости ее выпуска [28, с.31].

Организационный тип производства, как совокупность ряда черт, связанных с указанными выше факторами, в большой мере влияет на производственную структуру. Так, при массовом производстве, т.е. при узкой специализации, производственная структура обычно проще, чем при серийном. В непрерывно-поточном производстве производственная структура также обычно проще, чем в прерывном.

Каждому из организационных типов производства соответствует своя степень стабильности производственных условий на рабочих местах и связанная с ней система календарно-плановых нормативов, а, следовательно, и характерные методы оперативно-календарного планирования.

В отечественной системе государственных стандартов инженерно-технической и организационно-плановой документации используется понятие типа производства. Тип производства – это классификационная категория производства, выделяемая по технико-экономическим признакам постоянства и широты номенклатуры, а также регулярности и объема выпуска продукции. Выделяют три типа производства – массовое, серийное и единичное.

**Массовое производство** характеризуется непрерывным выпуском в течение длительных периодов узкой и постоянной номенклатуры продукции в

крупном объеме (в массовом количестве). Процессы производства массового типа выполняются на рабочих местах с узкой специализацией.

**Серийное производство** характеризуется периодическим выпуском в крупном объеме широкой постоянной или узкой переменной номенклатуры продукции индивидуальными сериями (партиями) малого объема, повторяющимися через определенные или неопределенные интервалы времени. Процессы производства серийного типа выполняются на рабочих местах с широкой специализацией. В зависимости от размера серий (партий), широты их номенклатуры и периодичности повторения запуска серийное производство подразделяется на крупно-, средне- и мелкосерийное. Крупносерийное производство приближается по своим характеристикам к массовому, мелкосерийное – к единичному, среднесерийное занимает промежуточное, среднее положение. Серийный тип преобладает практически во всех секторах производства и сервиса, так как в наибольшей степени соответствует условиям рынка покупателя.

**Единичное производство** характеризуется выпуском широкой номенклатуры продукции в малом объеме (в единичном количестве), повторяющейся через неопределенные интервалы времени или не повторяющейся вообще. Процессы производства единичного типа выполняются на рабочих местах, не имеющих определенной специализации.

Примерами массового производства могут служить процессы изготовления автомобилей, компьютеров, бытовой электронной техники, шарикоподшипников; массовое обслуживание в сфере сервиса – процессы функционирования метро, универмагов, аэропортов. К единичному производству можно отнести опытное и экспериментальное производство, изготовление уникальных образцов техники и строительство зданий по индивидуальным проектам, ювелирные работы, пошив одежды на заказ, художественное и техническое творчество, гувернерство, частную адвокатскую и врачебную практику.

### 1.3.2. Методы организации производства: понятие, разновидности, характеристика

Методы организации производства во многом зависят от организационного типа производства. Однако следует отметить, что одни и те же методы организации производства могут быть использованы при различных типах производства.

**Метод организации производства** – это совокупность приемов и средств реализации производственного процесса, при котором обеспечивается строгое согласованное выполнение всех операций технологического процесса. Методы организации производства разделяются на поточные и непоточные.

При **непоточных методах организации** производство отдельных видов продукции на каждом рабочем месте осуществляется чередующимися партиями (сериями), оборудование расставляется по однородным группам без соблюдения последовательности хода технологического процесса, это определяет прерывность и непрямоточность процесса. К непоточным относятся единичное и серийное производство.

**Поточное производство** – высокоэффективный метод организации производственного процесса. В условиях потока, производственный процесс осуществляется в максимальном соответствии с принципами его рациональной организации. Поточное производство имеет следующие признаки:

- за группой рабочих мест закрепляется обработка или сборка предметов одного наименования или ограниченного количества наименований конструктивно и технологически подобных предметов;
- рабочие места размещаются последовательно по ходу технологического процесса;
- технологический процесс имеет высокую по операционную дифференциацию, на каждом рабочем месте выполняется одна или несколько подобных операций;

– предметы труда передаются с операции на операцию поштучно или небольшими транспортными партиями в соответствии с ритмом работы, что обеспечивает высокую степень параллельности и непрерывности процесса.

В поточном производстве широко применяется специальный межоперационный транспорт (конвейеры), выполняющий не только функции перемещения предметов, но и задающий ритм работы.

Поточные методы применяются для изготовления продукции в значительных объемах и на протяжении длительного времени, т.е. в массовом и крупносерийном производстве.

Основным структурным звеном поточного производства является *поточная линия* – технологически и организационно выделенная группа рабочих мест, изготавливающая один или несколько подобных типоразмеров изделий.

В *автоматизированном производстве* работа оборудования, агрегатов, аппаратов, установок происходит автоматически по заданной программе. Роль работника сводится к осуществлению контроля и надзора за их работоспособностью, устранению отклонений от заданного процесса, налаживания автоматизированного оборудования.

Основным элементом автоматизированного производства являются автоматические поточные линии.

*Автоматическая поточная линия* – комплекс расположенного в технологической последовательности выполнения операций автоматического оборудования, связанный с автоматической транспортной системой и системой автоматического управления, который обеспечивает автоматическое преобразование исходных материалов (заготовок) в готовое изделие.

### ***Вопросы для самоконтроля***

- 1) Что понимается под организационным типом производства?
- 2) Дайте определение массовому производству.
- 3) Дайте определение серийному производству.

- 4) Дайте определение единичному производству.
- 5) Дайте определение методу организации производства.
- 6) Охарактеризуйте поточное производство.
- 7) Охарактеризуйте непоточные методы организации.
- 8) Дайте определение автоматической поточной линии.

## **1.4. Производственная мощность предприятия**

*Содержание параграфа:*

1.4.1. Объем производства и производственная мощность

1.4.2. Практические расчеты производственной мощности

1.4.3. Методика расчета производственной мощности и показатели ее

использования

#### 1.4.1. Объем производства и производственная мощность

Возможность предприятия производить определенную продукцию в определенных размерах характеризуется производственной мощностью.

**Производственная мощность** – максимально возможный годовой объем производства продукции, рассчитанный на основе полного использования всего установленного оборудования, полного использования времени его работы в течение года при применении технических норм производительности оборудования и современной организации производства и труда, т.е. при оптимальном использовании всех факторов, определяющих выпуск продукции.

Производственная мощность служит для обоснования реальной производственной программы предприятия. Производственная мощность рассчитывается только в натуральных и условно-натуральных единицах измерения.

Расчет ведется только по выпускному оборудованию основных производств (отдельно по каждому производству) для всего ассортимента.

Планирование производственной мощности основано на учете факторов, от которых зависит ее величина. При расчете мощности принимаются во внимание следующие факторы: структура и величина основных производственных фондов; качественный состав оборудования, уровень физического и морального износа; передовые технические нормы производительности оборудования, использование площадей, трудоемкости изделий, выход продукции из сырья; степень специализации; режим работы предприятия; уровень организации производства и труда; фонд времени работы оборудования; качество сырья и ритмичность поставок.

Производственная мощность – величина непостоянная. Снижение мощности происходит по следующим причинам:

- износ оборудования; увеличение трудоемкости изготовления изделий;
- изменение номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции;
- уменьшение фонда времени работы;

- окончание срока лизинга оборудования.

Планирование производственной мощности заключается в выполнении комплекса плановых расчетов, позволяющих определить: входную мощность; выходную мощность; показатели степени использования мощности.

**Входная мощность** определяется по наличному оборудованию, установленному на начало планового периода. **Выходная мощность** – мощность на конец планового периода, рассчитываемая на основе входной мощности, выбытия и ввода мощности в течение планового периода.

#### 1.4.2. Практические расчеты производственной мощности

При расчёте производственной мощности применяют сведения о:

- режиме работы оборудования и применении площадей;
- производственных основных фондах;
- квалификации рабочих;
- прогрессивных нормах производительности оборудования и трудоёмкости изделий.

Расчеты производственной мощности выполняются для обоснования производственной программы предприятия и его подразделений, а также для выявления резервов использования действующих основных производственных фондов предприятия. Исходными данными для расчетов производственной мощности служат сведения о количестве оборудования и производственных площадей, режиме работы предприятия и его подразделений, номенклатуре и характере продукции, нормах производительности оборудования и трудоемкости продукции. Расчет производственной мощности ведется по всему установленному оборудованию (действующему и бездействующему).

Производственная мощность предприятия определяется по мощности ведущих цехов, цеха – по мощности ведущих участков, участка – по мощности ведущего оборудования. В качестве ведущих принимаются такие цехи, участки и группы оборудования, которые имеют наибольший удельный вес в общем



выпуске продукции по трудоемкости, в натуральном или стоимостном выражении, на которых производятся технологические операции, определяющие специализацию и масштаб производства. В общем виде производственная мощность  $N$  группы оборудования, подразделения или предприятия, в плановом периоде (например, за год) выражается следующим образом:

$$N = F / t ,$$

где  $F$  – располагаемый фонд времени работы в плановом периоде, часов;

$t$  – трудоемкость единицы продукции, часов.

Располагаемый фонд времени работы в плановом периоде  $F$  равен:

$$F = q * D_p * T_{см} * s (1 - a/100) ,$$

где  $q$  – число единиц установленного оборудования (в группе, подразделении);

$D_p$  – количество рабочих дней в плановом периоде;

$T_{см}$  – продолжительность смены, часов;

$s$  – число смен работы оборудования;

$a$  – плановый процент потерь времени на ремонт оборудования.

Полная мощность рассчитывается исходя из числа смен, которое соответствует круглосуточному режиму работы (обычно трехсменному). Режимная мощность определяется исходя из принятого режима работы оборудования, участка, цеха с соблюдением 40-часовой рабочей недели (обычно двухсменного, по уникальному и лимитирующему оборудованию - трехсменного). Трудоемкость единицы продукции должна отражать особенность определения мощности, которая связана с наиболее эффективным использованием всех видов производственных ресурсов (оборудования) в процессе производства продукции: применение прогрессивной технологии, рациональной организации производства, труда и управления. При расчетах производственной мощности за год различают производственную мощность на начало и конец планового года, а также среднегодовую мощность. Мощность на конец планового года определяется как сумма мощности на начало года и мощностей, вводимых и выбывающих в течение года.

**Коэффициент использования среднегодовой производственной мощности** определяется как отношение фактического выпуска продукции ( $N_B$ ) к среднегодовой мощности данного года ( $N_{cp}$ ):

$$K_{исп} = N_B / N_{cp}$$

Планирование выпуска продукции осуществляется исходя из **среднегодовой мощности** ( $M_c$ ), рассчитываемой по формуле:

$$M_c = M_n + M_y (Ч1 / 12) + M_p (Ч2 / 12) + M_{ун} (Ч3 / 12) - M_b ((12 - Ч4) / 12,$$

где  $M_n$  – производственная мощность на начало планируемого периода (года);

$M_y$  – увеличение мощности за счет организационных и других мероприятий, не требующих капитальных вложений;

$Ч1, Ч2, Ч3, Ч4$  – соответственно число месяцев работы мощности;

$M_p$  – прирост мощности за счет технического перевооружения, расширения и реконструкции предприятия;

$M_{ун}$  – увеличение (+), уменьшение (-) мощности в связи с изменением номенклатуры и ассортимента продукции, поступлением промышленно-производственных фондов от других предприятий и передачи их другим организациям, включая лизинг;

$M_b$  – уменьшение мощности за счет ее выбытия вследствие ветхости.

По результатам расчета коэффициента использования мощности намечаются организационно-технические мероприятия по устранению «узких мест» и улучшению использования производственной мощности. Под «узким местом» понимается производственное подразделение (цех, участок или группа оборудования), производственная мощность которого меньше, чем любого другого подразделения. Поскольку величина производственной мощности зависит от располагаемого фонда времени работы и трудоемкости единицы продукции, то повышение производственной мощности возможно в двух основных направлениях: за счет увеличения располагаемого фонда времени работы или сокращения трудоемкости единицы продукции.

### 1.4.3. Методика расчета производственной мощности и показатели ее использования

Методика расчета производственной мощности зависит от формы и методов организации производства, номенклатуры изготавливаемой продукции, типа используемого оборудования, характера производственного процесса.

Основными элементами для расчета производственной мощности являются:

- состав оборудования и его количество по видам;
- прогрессивные нормы использования каждого вида оборудования;
- номенклатура, ассортимент продукции и ее трудоемкость;
- фонд времени работы оборудования;
- производственные площади основных цехов предприятия.

Для определения состава и количества оборудования по каждому его виду в первую очередь требуется распределить это оборудование на установленное и не установленное. К установленному относится оборудование, находящееся в эксплуатации, ремонте, модернизации, а также временно бездействующее, неисправное, резервное. Выявление не установленного оборудования позволяет определить, какое количество его подлежит установке на данном предприятии, и количество излишнего и ненужного оборудования.

В расчет производственной мощности принимается все оборудование по видам, установленное на начало года, а также оборудование, которое должно быть введено в эксплуатацию в плановом периоде.

Производительность оборудования, закладываемая в расчет производственной мощности, определяется на основе прогрессивных норм использования каждого вида этого оборудования. Под **прогрессивными нормами** понимаются технико-экономические нормы использования оборудования, которых устойчиво добились передовые рабочие предприятий данной отрасли.

При определении прогрессивных норм использования оборудования следует учитывать, что возможности этого использования в значительной степени зависят от номенклатуры и трудоемкости продукции, которая будет изготовлена на данном оборудовании, от качества перерабатываемого сырья и материалов, от принятого режима работы оборудования и т.д.

Режим работы предприятия непосредственно влияет на величину производственной мощности и устанавливается исходя из конкретных условий производства. В понятие «режим работы» входят число смен, продолжительность рабочего дня и рабочей недели.

В зависимости от того, какие потери времени учитываются при определении мощности, различают календарный (номинальный), режимный и действительный (рабочий) фонд времени использования оборудования.

**Календарный фонд времени** равен количеству календарных дней в плановом периоде, умноженному на 24 часа ( $365 \times 24 = 8760$  ч.).

**Режимный фонд времени** определяется режимом производства. Он равен произведению рабочих дней в плановом периоде на число часов в рабочих сменах.

**Действительный (рабочий) фонд времени** работы оборудования равен режимному за вычетом времени на планово-предупредительный ремонт, которое не должно превышать установленных норм.

В расчете производственной мощности должен приниматься максимально возможный действительный (рабочий) фонд времени работы оборудования.

На предприятиях и в цехах некоторых отраслей промышленности (в мебельном, консервном, литейном и др.) главным фактором при определении производственной мощности служит величина производственной площади, т.е. площади, где осуществляется технологический процесс изготовления продукции. Вспомогательные площади (ремонтного, инструментального цехов, складов и т.д.) в расчет не принимаются.

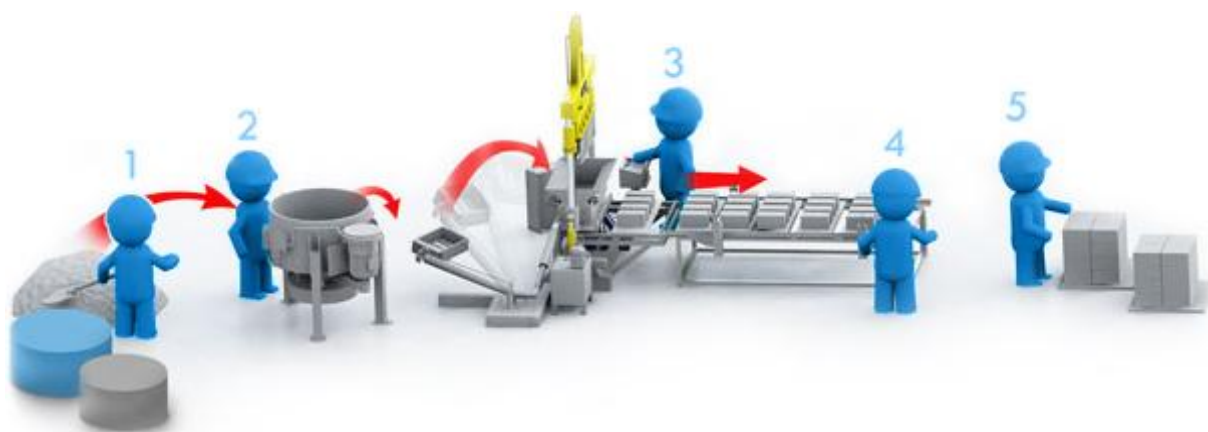
На каждом предприятии необходимо добиваться повышения эффективности использования производственных мощностей и площадей,

сокращать время простоев, повышать степень загрузки оборудования в единицу времени, совершенствовать орудия труда и технологию производства, добиваться оптимизации структуры основных фондов, обеспечивать быстрое освоение вводимых мощностей.

### ***Вопросы для самоконтроля***

- 1) Дайте определение производственной мощности.
- 2) Охарактеризуйте входную мощность и выходную мощность.
- 3) Для чего и как выполняется расчет производственной мощности?
- 4) Как выполняется расчет коэффициент использования среднегодовой производственной мощности?
- 5) Как выполняется расчет среднегодовой мощности?
- 6) Охарактеризуйте методику расчета производственной мощности.
- 7) Перечислите основные элементы для расчета производственной мощности.
- 8) Дайте определение прогрессивным нормам использования оборудования.
- 9) Охарактеризуйте календарный (номинальный), режимный и действительный (рабочий) фонд времени использования оборудования.

## РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ



## **2.1. Формы организации производства**

*Содержание параграфа:*

2.1.1. Формы организации производства

2.1.2. Временные и пространственные структурные построения

2.1.3. Последовательный, параллельный и смешанный виды движения предметов труда в процессе производства

### 2.1.1. Формы организации производства

**Форма организации производства** представляет собой определенное сочетание во времени и в пространстве элементов производственного процесса при соответствующем уровне его интеграции, выраженное системой устойчивых связей.

К формам организации производства относятся: концентрация, специализация, кооперирование и комбинирование.

**Концентрация** представляет собой процесс сосредоточения изготовления продукции на предприятиях и в его производственных подразделениях. Уровень концентрации зависит в первую очередь от величины единичной мощности машин, агрегатов, аппаратов, технологических установок, количества однотипного оборудования, размеров и числа технологически однородных производств. Для измерения уровня концентрации используются показатели объема продукции, численности работников, а в отдельных отраслях – стоимости основных фондов.

В зависимости от уровня концентрации различают крупные, средние и малые предприятия, цеха, участки. Тенденцией в условиях рыночной экономики является увеличение доли малых предприятий, которые призваны способствовать стабилизации потребительского рынка, преодолению монополизма, созданию конкуренции, дополнительных рабочих мест, внедрению достижений научно-технического прогресса, решению экологических проблем.

Под **специализацией** понимается сосредоточение на предприятии и в его производственных подразделениях выпуска однородной, однотипной продукции или выполнения отдельных стадий технологического процесса.

Различают технологическую, предметную и поддетальную специализацию.

Примером **технологической специализации**, т.е. обособления предприятий, цехов и участков по принципу выполнения определенных операций или стадий производственного процесса, могут служить прядильные,



ткацкие и отделочные фабрики в текстильной промышленности, литейные, кузнечные, гальванические, механические и сборочные цеха в машиностроении и т.д.

**Предметная специализация** предполагает производство на предприятии готовых видов продукции: мотоциклов, велосипедов, автомобилей и др.

**Подетальная специализация**, являясь разновидностью предметной, основана на производстве отдельных деталей и частей готовой продукции: моторов, подшипников, шин и т. п. В практике деятельности предприятий зачастую имеет место сочетание всех форм специализации: заготовительные цеха и участки построены по технологическому признаку, обрабатывающие – по детальному, сборочные – по предметному.

Для оценки уровня специализации предприятий и его подразделений используются следующие показатели:

- удельный вес основной (профильной) продукции в общем объеме производства;
- количество групп, видов, типов изделий, выпускаемых предприятием;
- доля специализированного оборудования в общем объеме;
- число наименований деталей, обрабатываемых на единице оборудования;
- количество операций, выполняемых на оборудовании, и др.

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

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

**Унификация** предполагает сокращение существующего многообразия в типах конструкций, формах, размерах деталей, заготовок, узлов, применяемых

материалов и выбор из них наиболее технологически и экономически целесообразных.

**Конструктивная преемственность** предусматривает повторяемость форм и размеров деталей и узлов в различных видах продукции.

**Типизация процессов** состоит в ограничении разнообразия применяемых производственных операций, в разработке типовых процессов для групп технологически однородных деталей. Однако следует иметь в виду, что реализация рассмотренных предпосылок специализации не должна ухудшать потребительские свойства готовой продукции, уменьшать спрос на нее.

Эффективность специализации заключается в создании условий для комплексной механизации и автоматизации, применения высокопроизводительного оборудования, прогрессивной технологии и организации производства и труда и тем самым способствует повышению производительности труда и снижению себестоимости продукции.

Тем не менее отечественный и зарубежный опыт свидетельствует о том, что узкая специализация крупных предприятий может привести к потере конкурентоспособности, ухудшению финансово-экономического положения и банкротству из-за колебаний спроса на выпускаемую продукцию. В условиях рыночной экономики более предпочтительным для них является диверсификация производства, предполагающая разнообразие сфер деятельности предприятия и расширение номенклатуры выпускаемой продукции. Специализация на выпуске ограниченного ассортимента продукции, ориентированного на удовлетворение четко определенных потребностей рынка, свойственна относительно небольшим по размерам предприятиям.

**Кооперирование** предполагает производственные связи предприятий, цехов, участков, совместно участвующих в производстве продукции. В его основе лежат поддетальная и технологическая формы специализации.

Внутризаводское кооперирование проявляется в передаче полуфабриката для обработки из одних цехов в другие, в обслуживании основных

подразделений вспомогательными. Оно способствует более полной загрузке производственных мощностей и ликвидации «узких мест», обеспечивает улучшение результатов деятельности предприятий в целом.

К основным показателям, характеризующим уровень кооперирования, относятся:

- удельный вес деталей и полуфабрикатов, полученных по кооперированным поставкам, в общем объеме выпускаемой продукции;
- количество предприятий, кооперирующихся с данным предприятием; удельный вес деталей и полуфабрикатов, поставляемых на сторону, и др.

**Комбинирование** представляет собой соединение в одном предприятии различных производств, иногда даже разноотраслевых, но тесно связанных между собой. Комбинирование может иметь место:

- на базе сочетания последовательных стадий изготовления продукции (текстильные, металлургические и др. комбинаты);
- на основе комплексного использования сырья (предприятия нефтеперерабатывающей, химической промышленности);
- при выделении на предприятии подразделений по переработке отходов (предприятия лесной, кожевенной и других отраслей промышленности).

Показателями, характеризующими уровень комбинирования, являются:

- количество и стоимость продуктов, получаемых из перерабатываемого на комбинате исходного сырья;
- удельный вес сырья и полуфабрикатов, перерабатываемых в последующий продукт на месте их получения (например, чугуна в сталь, стали в прокат);
- удельный вес побочной продукции в общем объеме продукции комбината и др.

## 2.1.2. Временные и пространственные структурные построения

Различные временные и пространственные структурные построения образуют совокупность основных форм организации производства.

Временная структура организации производства определяется составом элементов производственного процесса и порядком их взаимодействия во времени. По виду временной структуры различают формы организации с последовательной, параллельной и параллельно-последовательной передачей предметов труда в производстве.

Форма организации производства с *последовательной* передачей предметов труда представляет собой такое сочетание элементов производственного процесса, при котором обеспечивается движение обрабатываемых изделий по всем производственным участкам партиями произвольной величины. Предметы труда на каждую последующую операцию передаются лишь после окончания обработки всей партии на предшествующей операции. Данная форма является наиболее гибкой по отношению к изменениям, возникающим в производственной программе, позволяет достаточно полно использовать оборудование, что дает возможность снизить затраты на его приобретение. Недостаток такой формы организации производства заключается в относительно большой длительности производственного цикла, так как каждая деталь перед выполнением последующей операции пролеживает в ожидании обработки всей партии.

Форма организации производства с *параллельной* передачей предметов труда основана на таком сочетании элементов производственного процесса, которое позволяет запускать, обрабатывать и передавать предметы труда с операции на операцию поштучно и без ожидания. Такая организация производственного процесса приводит к уменьшению количества деталей, находящихся в обработке, сокращению потребностей в площадях, необходимых для складирования и проходов. Ее недостаток – в возможных

простоях оборудования (рабочих мест) вследствие различий в длительности операций.

Форма организации производства с *параллельно-последовательной* передачей предметов труда является промежуточной между последовательной и параллельной формами и частично устраняет присущие им недостатки. Изделия с операции на операцию передаются транспортными партиями. При этом обеспечивается непрерывность использования оборудования и рабочей силы, возможно частично параллельное прохождение партии деталей по операциям технологического процесса.

Пространственная структура организации производства определяется количеством технологического оборудования, сосредоточенного на рабочей площадке (числом рабочих мест), и расположением его относительно направления движения предметов труда в окружающем пространстве. В зависимости от количества технологического оборудования (рабочих мест) различают однозвенную производственную систему и соответствующую ей структуру обособленного рабочего места и многозвенную систему с цеховой, линейной или ячеистой структурой. Возможные варианты пространственной структуры организации производства представлены на рис. 4.

*Цеховая* структура характеризуется созданием участков, на которых оборудование (рабочие места) расположено параллельно потоку заготовок, что предполагает их специализацию по признаку технологической однородности. В этом случае партия деталей, поступающая на участок, направляется на одно из свободных рабочих мест, где проходит необходимый цикл обработки, после чего передается на другой участок (в цех).

На участке с *линейной* пространственной структурой оборудование (рабочие места) располагается по ходу технологического процесса и партия деталей, обрабатываемая на участке, передается с одного рабочего места на другое последовательно.

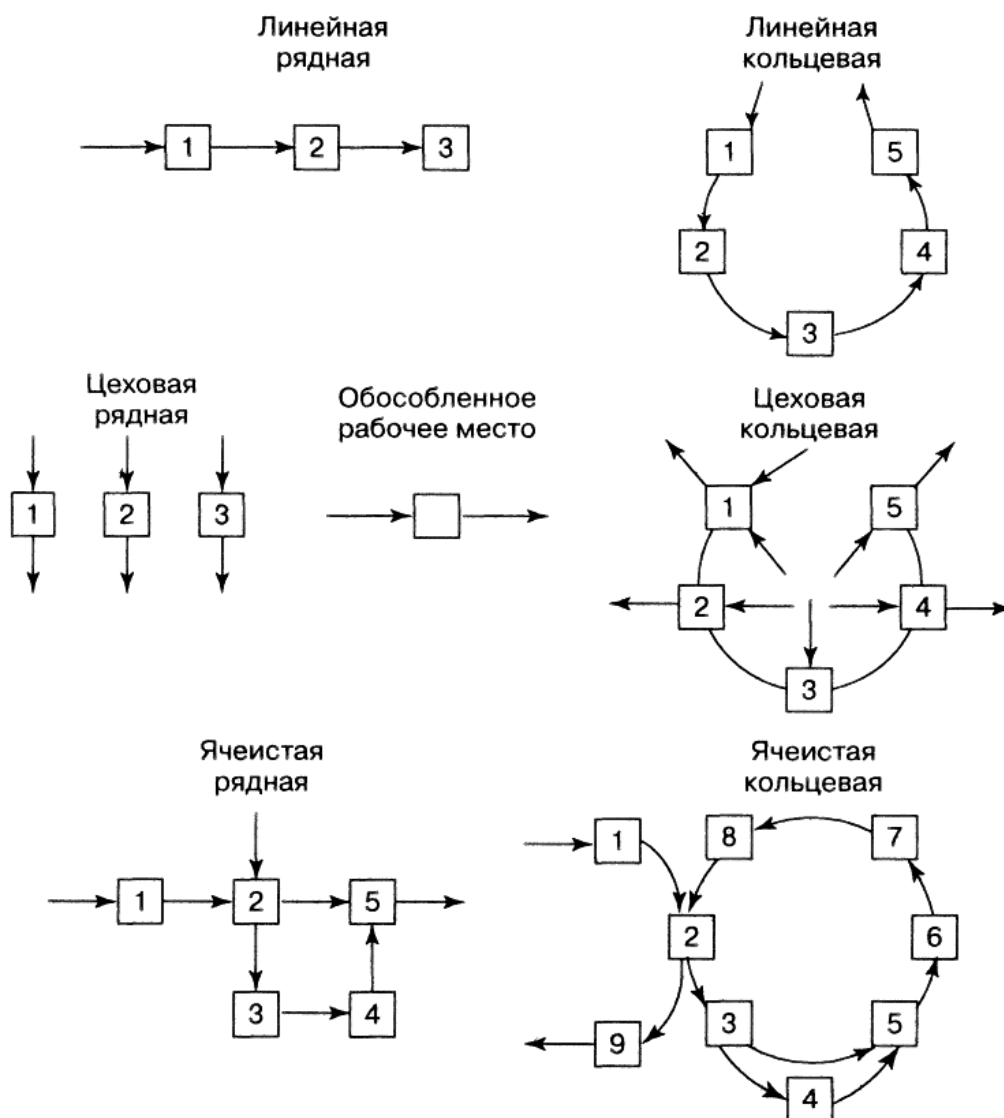


Рис. 4. Возможные варианты пространственной структуры производственного процесса

**Ячеистая** структура организации производства объединяет признаки линейной и цеховой. Комбинация пространственной и временной структур производственного процесса при определенном уровне интеграции частичных процессов обуславливает различные формы организации производства: технологическую, предметную, прямоточную, точечную, интегрированную. Рассмотрим характерные черты каждой из них.

**Технологическая** форма организации производственного процесса характеризуется цеховой структурой с последовательной передачей предметов труда. Такая форма организации широко распространена на

машиностроительных заводах, поскольку обеспечивает максимальную загрузку оборудования в условиях мелкосерийного производства и приспособлена к частым изменениям в технологическом процессе. В то же время применение технологической формы организации производственного процесса имеет ряд отрицательных последствий. Большое количество деталей и их многократное перемещение в процессе обработки приводят к росту объема незавершенного производства и увеличению числа пунктов промежуточного складирования. Значительную часть производственного цикла составляют потери времени, обусловленные сложной межучастковой связью.

**Предметная** форма организации производства имеет ячеистую структуру с параллельно-последовательной (последовательной) передачей предметов труда в производстве. На предметном участке устанавливается, как правило, все оборудование, необходимое для обработки группы деталей с начала и до конца технологического процесса. Если технологический цикл обработки замыкается в пределах участка, он называется предметно-замкнутым.

Предметное построение участков обеспечивает прямооточность и уменьшает длительность производственного цикла изготовления деталей. В сравнении с технологической формой предметная позволяет снизить общие расходы на транспортировку деталей, потребность в производственных площадях на единицу продукции. Вместе с тем данная форма организации производства имеет и недостатки. Главный из них в том, что при определении состава оборудования, устанавливаемого на участке, на первый план выдвигается необходимость проведения определенных видов обработки деталей, что не всегда обеспечивает полную загрузку оборудования.

Кроме того, расширение номенклатуры выпускаемой продукции, ее обновление требуют периодической перепланировки производственных участков, изменения структуры парка оборудования.

**Прямоточная** форма организации производства характеризуется линейной структурой с поштучной передачей предметов труда. Такая форма

обеспечивает реализацию ряда принципов организации: специализации, прямоочности, непрерывности, параллельности. Ее применение приводит к сокращению длительности производственного цикла, более эффективному использованию рабочей силы за счет большей специализации труда, уменьшению объема незавершенного производства.

При *точечной* форме организации производства работа полностью выполняется на одном рабочем месте. Изделие изготавливается там, где находится его основная часть. Примером служит сборка изделия с перемещением рабочего вокруг него. Организация точечного производства имеет ряд достоинств: обеспечивается возможность частых изменений конструкции изделий и последовательности обработки, изготовления изделий разнообразной номенклатуры в количестве, определяемом потребностями производства; снижаются затраты, связанные с изменением расположения оборудования, повышается гибкость производства.

*Интегрированная* форма организации производства предполагает объединение основных и вспомогательных операций в единый интегрированный производственный процесс с ячеистой или линейной структурой при последовательной, параллельной или параллельно-последовательной передаче предметов труда в производстве. В отличие от существующей практики раздельного проектирования процессов складирования, транспортировки, управления, обработки на участках с интегрированной формой организации требуется увязать эти частичные процессы в единый производственный процесс. Это достигается путем объединения всех рабочих мест с помощью автоматического транспортно-складского комплекса, который представляет собой совокупность взаимосвязанных, автоматических и складских устройств, средств вычислительной техники, предназначенных для организации хранения и перемещения предметов труда между отдельными рабочими местами.

Управление ходом производственного процесса здесь осуществляется с помощью ЭВМ, что обеспечивает функционирование всех элементов



производственного процесса на участке по следующей схеме: поиск необходимой заготовки на складе - транспортировка заготовки к станку - обработка - возвращение детали на склад. Для компенсации отклонений во времени при транспортировке и обработке деталей на отдельных рабочих местах создаются буферные склады межоперационного и страхового заделов. Создание интегрированных производственных участков связано с относительно высокими единовременными затратами, вызванными интеграцией и автоматизацией производственного процесса.

Экономический эффект при переходе к интегрированной форме организации производства достигается за счет сокращения длительности производственного цикла изготовления деталей, увеличения времени загрузки станков, улучшения регулирования и контроля процессов производства. На рис. 5 изображены схемы расположения оборудования на участках с различной формой организации производства.

В зависимости от способности к переналадке на выпуск новых изделий перечисленные выше формы организации производства условно можно разделить на гибкие (переналаживаемые) и жесткие (непереналаживаемые).

**Жесткие** формы организации производства предполагают обработку деталей одного наименования. Изменение в номенклатуре выпускаемой продукции и переход на выпуск конструктивно новой серии изделий требуют перепланировки участка, замены оборудования и оснастки. К числу жестких относится поточная форма организации производственного процесса. **Гибкие** формы позволяют обеспечить переход на выпуск новых изделий без изменения состава компонентов производственного процесса при незначительных затратах времени и труда.

Наибольшее распространение на машиностроительных предприятиях в настоящее время получили такие формы организации производства, как гибкое точечное производство, гибкие предметная и поточная формы.

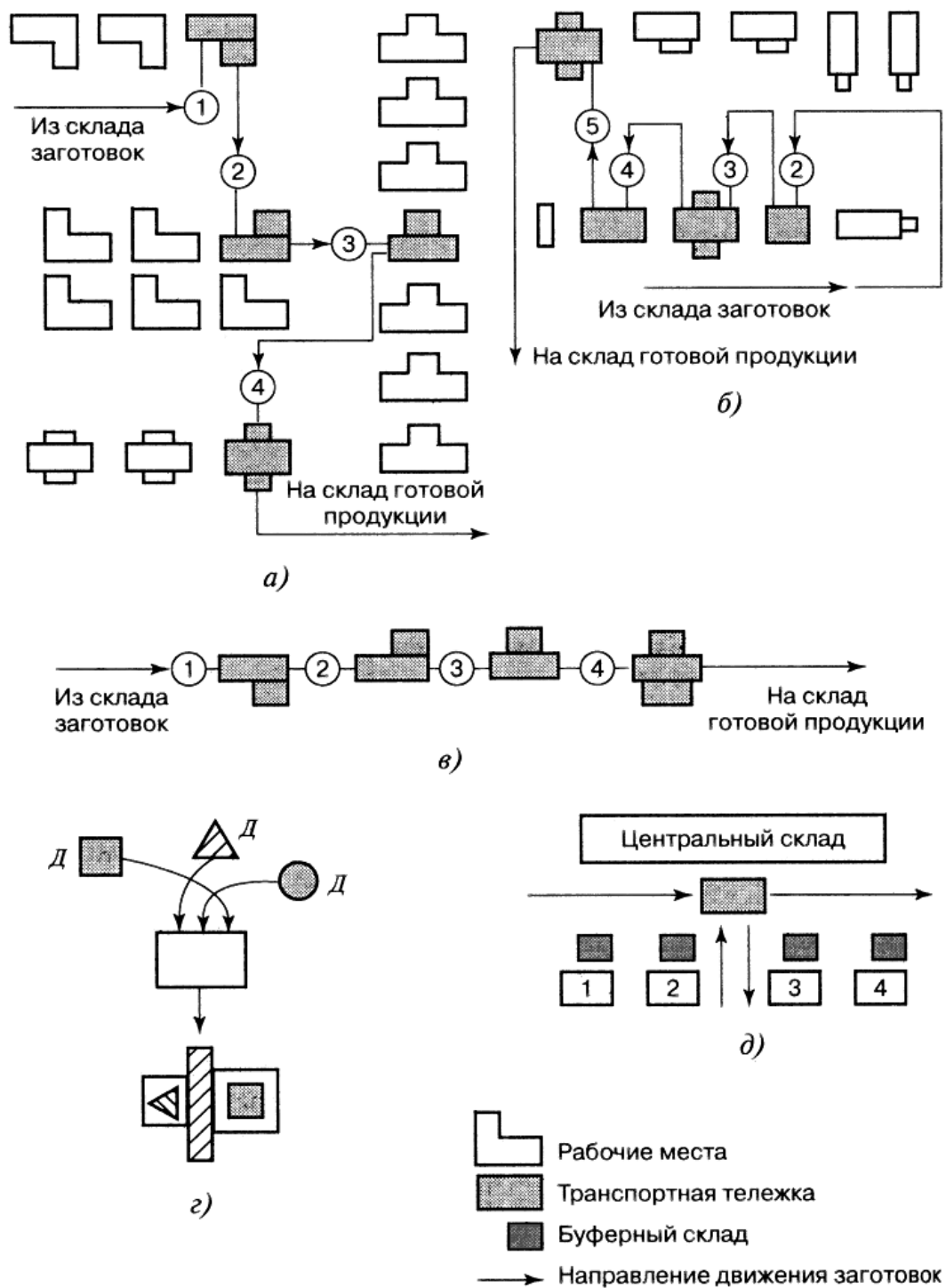


Рис. 5. Схемы расположения оборудования (рабочих мест) на участках с различной формой организации производства:  
 а) технологическая; б) предметная; в) прямоточная;  
 г) точечная (для случая сборки); д) интегрированная

**Гибкое точечное производство** предполагает пространственную структуру обособленного рабочего места без дальнейшей передачи предметов

труда в процессе производства. Деталь полностью обрабатывается на одной позиции. Приспособленность к выпуску новых изделий осуществляется за счет изменения рабочего состояния системы. Гибкая предметная форма организации производства характеризуется возможностью автоматической обработки деталей в пределах определенной номенклатуры без прерывания на переналадку.

Переход к выпуску новых изделий осуществляется путем переналаживания технических средств, перепрограммирования системы управления. **Гибкая предметная форма** охватывает область последовательной и параллельно-последовательной передачи предметов труда в сочетании с комбинированной пространственной структурой.

**Гибкая прямолинейная форма** организации производства характеризуется быстрой переналадкой на обработку новых деталей в пределах заданной номенклатуры путем замены инструментальной оснастки и приспособлений, перепрограммирования системы управления. Она основана на рядном расположении оборудования, строго соответствующем технологическому процессу с поштучной передачей предметов труда.

### 2.1.3. Последовательный, параллельный и смешанный виды движения предметов труда в процессе производства

В производственном процессе детали (изделия) передаются с одного рабочего места на другое, с операции на операцию; эта передача может быть осуществлена по-разному, т.е. могут быть использованы различные виды движения предметов труда. Существует три вида движения предметов труда в процессе производства: последовательное, параллельное и последовательно-параллельное (смешанное).

**Последовательным** видом движения предметов труда в процессе производства называют такой способ передачи деталей (изделий), при котором обработка производится партиями, передача партии с операции на операцию

происходит только после того, как все детали партии прошли обработку на предыдущей операции. При применении последовательного вида движения отдельные детали (изделия) длительное время пролеживают на каждой операции в ожидании окончания обработки всей партии.

Длительность обработки партии при последовательном виде движения определяется так:

$$T_{noc} = n \cdot \sum_1^m t_{umi},$$

где  $n$  – количество деталей в партии, шт.;

$t_{umi}$  – время обработки одной детали на  $i$ -й операции.;

$m$  – число операций.

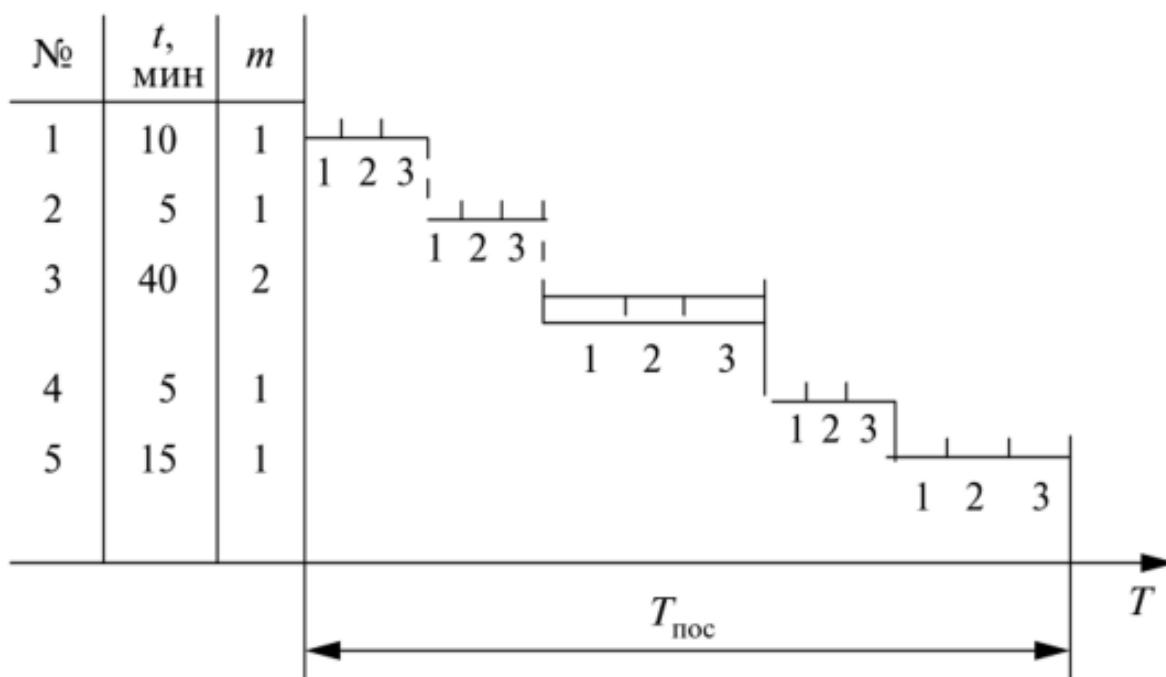


Рис. 6. График последовательного вида движения партии деталей в процессе обработки

Последовательный вид движения обычно применяется в единичном и мелкосерийном производстве.

**Параллельным** видом движения предметов труда в процессе производства называется такой способ передачи деталей (изделий), при

котором с операции на операцию детали (изделия) передаются поштучно или небольшими транспортными партиями. При таком способе передачи каждая деталь (или транспортная партия) после обработки передается сразу на следующую операцию до окончания обработки остальных деталей в партии. Это сокращает или полностью устраняет время пролеживания отдельных деталей, что делает длительность обработки партии самой короткой.

Длительность обработки партии при параллельном способе движения можно определить следующим образом:

$$T_{пар} = \sum_{i=1}^m t_{умi} + (n-1)t_D,$$

где  $t_D$  – время наиболее длительной операции.

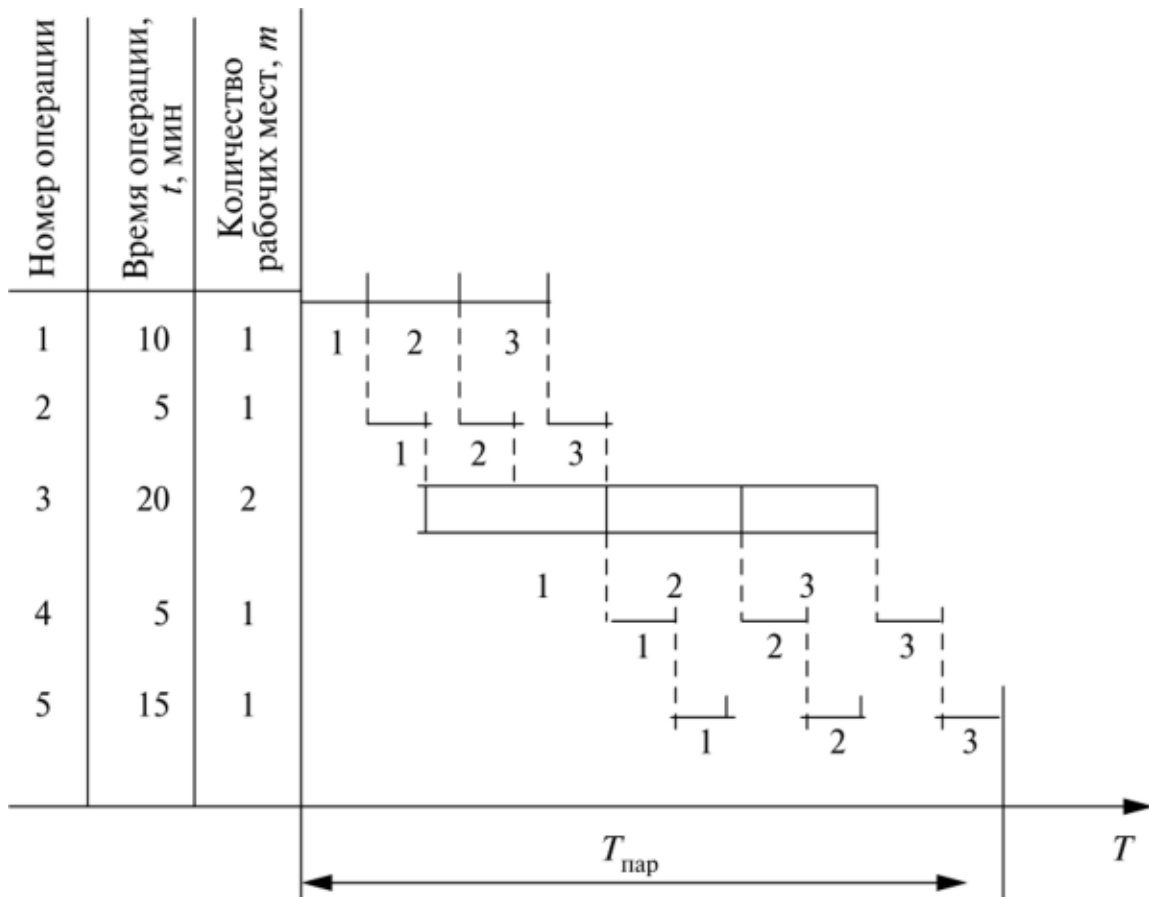


Рис. 7. График параллельного вида движения партии деталей в процессе обработки:  $T_{пар}$  – длительность цикла при параллельном виде движения предметов труда; 1-3 – деталь из партии

При параллельном виде движения длительность обработки при том же технологическом процессе значительно меньше, чем при последовательном. Вместе с тем, работа над партией деталей (изделий) на некоторых операциях может идти с перерывами. Для устранения этого недостатка на операциях с длительным временем обработки следует поставить дополнительное оборудование или на операциях с коротким временем иметь запасы деталей, уже прошедших обработку на всех предыдущих операциях.

**Параллельно-последовательный (смешанный)** вид движения предметов труда в процессе производства характеризуется тем, что партия деталей, подлежащая обработке, разбивается на подпартии, и передача деталей с операции на операцию организуется частично поштучно, частично подпартиями (рис. 8). Этот вид движения применяется в условиях, когда длительность операций резко различается.

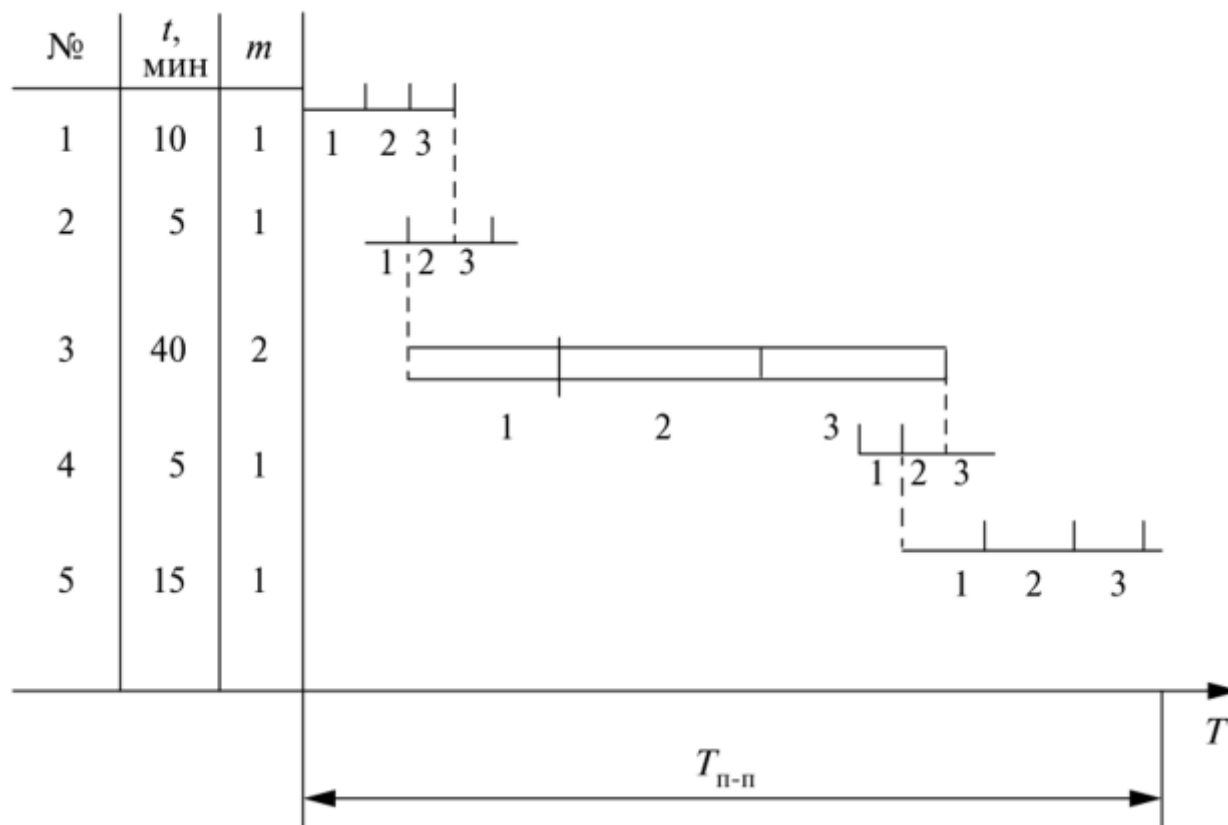


Рис. 8. График параллельно-последовательного вида движения партии деталей в процессе обработки

При организации параллельно-последовательного движения возможны два варианта совмещения операций:

- 1) когда предшествующая операция короче, чем последующая;
- 2) когда предшествующая операция длиннее, чем последующая.

В первом случае детали на последующую операцию передаются поштучно по мере их готовности, так как достаточно одной детали, чтобы начать следующую операцию без риска, что в дальнейшем могут возникнуть простои.

Во втором случае для обеспечения непрерывной работы на последующей операции на предшествующих создается задел готовых деталей.

При передаче деталей на последующую операцию для устранения возможных перерывов в прохождении всей партии необходимо, чтобы последняя деталь проходила последующую операцию после того, как предыдущую операцию пройдет вся партия деталей.

Наиболее точно длительность производственного цикла при параллельно-последовательном виде движения предметов труда может быть рассчитана графически. В относительно простых случаях она может быть определена по формуле:

$$T_{n-n} = \sum_{i=1}^m t_{умi} + (n-1)(\sum t_{дл} - \sum t_{кор}) ,$$

где  $\sum t_{дл}$  – сумма времени длинных операций (расположенных между двумя более короткими);

$\sum t_{кор}$  – сумма времени коротких операций (расположенных между двумя более длинными).

При параллельно-последовательном виде движения производственный цикл короче, чем при последовательном, и несколько продолжительнее, чем при параллельном. Наиболее целесообразно использовать этот вид движения при производстве одноименной продукции с неравномерной мощностью

оборудования и частичной синхронизацией операций, т.е. в среднесерийном и крупносерийном производстве.

Рассмотренные выше формулы и графики используются для определения продолжительности технологической части производственного цикла. Для расчета общей длительности необходимо учитывать время других его составляющих, т.е. время естественных процессов, контрольных и транспортных операций, времени перерывов в производственном процессе.

**Величина производственного цикла** – это один из важнейших нормативов организации производства на предприятии, зависящий от уровня техники и технологии производства и его организации, от сложности и трудоемкости изготовления изделий, специализации производства, режима работы предприятия и др.

Длительность и структура цикла изготовления продукции – это показатели, которые наиболее полно характеризуют уровень организации производства. Продолжительность элементов производственного цикла и его структура позволяют судить о степени непрерывности производственного процесса.

Длительность производственного цикла является одним из важнейших технико-экономических показателей работы предприятия, производственного подразделения, так как он характеризует степень использования основных производственных фондов, размер незавершенного производства и движение оборотных средств. Исходя из длительности производственного цикла разрабатываются графики запуска и выпуска продукции, определяется объем незавершенного производства, потребность в материальных ресурсах.

Основными **направлениями по сокращению длительности производственного цикла** являются:

- повышение комплексной механизации и автоматизации производственных процессов;
- унификация и стандартизация изделий;
- сокращение времени вспомогательных операций;



- применение прогрессивной техники и технологии;
- рациональный выбор вида движения предметов труда;
- внедрение поточного метода организации производства.

### ***Вопросы для самоконтроля***

- 1) Что понимается под формой организации производства?
- 2) Охарактеризуйте концентрацию как форму организации производства.
- 3) Охарактеризуйте специализацию как форму организации производства.
- 4) Дайте определение стандартизации.
- 5) Дайте определение унификации.
- 6) Чем отличается стандартизация от унификации?
- 7) Дайте определение конструктивной преемственности.
- 8) Дайте определение типизации процессов.
- 9) Охарактеризуйте кооперирование как форму организации производства.
- 10) Охарактеризуйте комбинирование как форму организации производства.
- 11) Охарактеризуйте форму организации производства с последовательной передачей предметов труда.
- 12) Охарактеризуйте форму организации производства с параллельной передачей предметов труда.
- 13) Охарактеризуйте форму организации производства с параллельно-последовательной передачей предметов труда.
- 14) Схематично отобразите возможные варианты пространственной структуры организации производства.
- 15) Чем характеризуется технологическая форма организации производственного процесса?
- 16) Чем характеризуется предметная форма организации производства?
- 17) Чем характеризуется прямоточная форма организации производства?
- 18) Чем характеризуется точечная форма организации производства?
- 19) Чем характеризуется интегрированная форма организации производства?

- 20) За счет чего достигается экономический эффект при переходе к интегрированной форме организации производства?
- 21) Охарактеризуйте последовательный вид движения предметов труда в процессе производства.
- 22) Охарактеризуйте параллельный вид движения предметов труда в процессе производства.
- 23) Охарактеризуйте последовательно-параллельный (смешанный) вид движения предметов труда в процессе производства.
- 24) Дайте определение величины производственного цикла.
- 25) Перечислите основные направления по сокращению длительности производственного цикла.

## **2.2. Основы организации подготовки производства к выпуску новой продукции**

*Содержание параграфа:*

2.2.1. Сущность, содержание и задачи подготовки производства

2.2.2. Классификация процессов подготовки производств

2.2.3. Операция, работа, стадия, фаза. Принципы организации, подготовки производства

2.2.4. Организационная структура системы подготовки производства

2.2.5. Организация подготовки производства во времени

### 2.2.1. Сущность, содержание и задачи подготовки производства

Создание новых видов продукции осуществляется в процессе подготовки производства, которая протекает вне рамок производственного процесса. Задача подготовки производства состоит в том, чтобы обеспечить необходимые условия для функционирования производственного процесса.

Но в отличие от таких процессов подготовительной фазы, как приобретение предметов труда, наем рабочей силы и других, повторяющихся систематически при каждом обороте производственных фондов, подготовка производства является единовременным актом, осуществляемым при переходе предприятия на выпуск новой продукции.

**Подготовка производства** – это процесс непосредственного приложения труда коллектива работников в целях разработки и организации выпуска новых видов продукции или модернизации изготавливаемых изделий. Процесс подготовки производства представляет собой особый вид деятельности, совмещающий выработку научно-технической информации с ее превращением в материальный объект – новую продукцию.

### 2.2.2. Классификация процессов подготовки производств

Процесс подготовки производства по своей структуре неоднороден и состоит из множества процессов с различным содержанием. Классифицировать частичные процессы подготовки производства можно по видам и характеру работ, пространственно-временному и функциональному признакам, отношению к объекту управления.

По виду и характеру работ процессы подготовки производства подразделяются на исследовательские, конструкторские, технологические, производственные и экономические. В основе выделения этих процессов лежит вид трудовой деятельности.

Процессы научных исследований, технических и организационных разработок и другие работы инженерного характера являются основными для подготовительной стадии. В них входят: проведение исследований, инженерных расчетов, проектирование конструкций, технологических процессов, форм и методов организации производства, экспериментирование, экономические расчеты и обоснования.

Основными процессами подготовки производства являются и процессы изготовления и испытания макетов, опытных образцов и серий машин. Они называются экспериментальными производственными процессами.

По отношению к объекту управления выделяются собственно процессы подготовки производства и процессы управления подготовкой производства.

***Содержание подготовки производства.*** Создание новой продукции в отраслях промышленности осуществляется в определенной последовательности фаз единого процесса подготовки производства. Эта последовательность включает:

- теоретические исследования, имеющие фундаментальный и поисковый характер;
- прикладные исследования, в процессе которых полученные на первом этапе знания находят практическое применение;
- опытно-конструкторские работы, в ходе выполнения которых полученные знания и выводы исследований реализуются в чертежах и образцах новых изделий;
- технологическое проектирование и проектно-организационные работы, в процессе выполнения которых разрабатываются технологические методы изготовления и формы организации производства новых изделий;
- техническое оснащение нового производства, заключающееся в приобретении и изготовлении оборудования, технологической оснастки и инструмента, а также при необходимости и в реконструкции предприятий и их подразделений;

- освоение производства новой продукции, когда созданные на предыдущих этапах конструкции изделий и методы их изготовления проверяются и внедряются в производство;
- промышленное производство, обеспечивающее выпуск новой продукции по качеству и в количествах, удовлетворяющих потребности общества;
- использование вновь созданного продукта в сфере эксплуатации; разработка и освоение выпуска новых видов продукции, воплощающих последние достижения науки и техники, соответствующих самым высоким требованиям потребителей, конкурентоспособных на мировом рынке;
- обеспечение надлежащих технико-организационных условий для существенного повышения производительности труда в народном хозяйстве;
- создание новой продукции, которая обладала бы высоким качественным уровнем при минимальных затратах на ее производство;
- сокращение длительности конструкторских, технологических, организационных и других работ, входящих в комплекс подготовки производства, и освоение производства новых изделий в сжатые сроки;
- экономию затрат, связанных с подготовкой производства и освоением новой продукции.

***Содержание деятельности по организации подготовки производства.***

Главная задача подготовки производства - создание и организация выпуска новых изделий. Для ее решения необходимо четко сочетать все многообразные процессы подготовки производства, рационально соединять личные и вещественные элементы процесса создания новой техники, определять экономические отношения между участниками работ по подготовке производства.

Процессы подготовки производства нужно организовывать. Организация процессов создания новых видов продукции охватывает проектирование, осуществление на практике и совершенствование системы подготовки

производства. Система подготовки производства - это объективно существующий комплекс материальных объектов, коллективов людей и совокупность процессов научного, технического, производственного и экономического характера для разработки и организации выпуска новой или усовершенствованной продукции. Организация подготовки производства направлена на рациональное сочетание всех элементов процесса создания и освоения новой техники в пространстве и во времени, установление необходимых связей и согласование действий участников этого процесса, создание условий для повышения заинтересованности ученых, инженеров, производственников в ускоренной разработке и организации производства новой высокоэффективной техники.

Организация подготовки производства выражается в следующих видах деятельности:

- определение цели и ориентация коллектива на ее достижение;
- установление перечня всех работ, которые должны быть выполнены для достижения поставленной цели по созданию конкретных видов новой продукции;
- создание или усовершенствование организационной структуры системы подготовки производства на предприятии;
- закрепление каждой работы за соответствующим подразделением (отделом, группой, цехом и т. п.) предприятия;
- организация работ по созданию новых видов продукции во времени;
- обеспечение рациональной организации труда работников и необходимых условий для осуществления всего комплекса работ по подготовке производства к выпуску новой продукции;
- установление экономических отношений между участниками процесса создания новой техники, обеспечивающих заинтересованность ученых, инженеров и производственников в создании и освоении технически

прогрессивной и экономически эффективной техники и ускоренной организации ее промышленного производства.

### 2.2.3. Операция, работа, стадия, фаза. Принципы организации, подготовки производства

По расположению во времени и пространстве процессы подготовки производства делятся на операции, работы, стадии, фазы.

**Операция** – первичное звено процесса создания новой техники. Она выполняется на одном рабочем месте одним исполнителем и состоит из ряда последовательных действий. Операции объединяются в работы.

**Работа** – совокупность последовательно выполняемых операций, которая характеризуется логической завершенностью и законченностью действий по выполнению определенной части процесса.

**Стадия** – совокупность ряда работ, связанных между собой единством содержания и методов выполнения, обеспечивающая решение конкретной задачи подготовки производства.

**Фаза** – комплекс стадий и работ, характеризующий законченную часть процесса подготовки производства; фаза связана с переходом объекта работ в новое качественное состояние.

**Принципы организации подготовки производства.** В основе рациональной организации процессов создания новой продукции лежат общие закономерности организации производства: соответствие организации производства целям, поставленным перед предприятием; соответствие форм и методов организации производства характеристикам его материально-технической базы; ориентация на конкретные производственно-технические и экономические условия; взаимное соответствие характеристик организации, процессов производства и особенностей организации труда работников и т. д.



Учитывая особенности процессов создания новых изделий, необходимо при построении и совершенствовании системы подготовки производства руководствоваться рядом специфических принципов.

Принцип комплексности предполагает проведение работ по подготовке производства по единому плану, охватывающему все процессы – от научных исследований до освоения новой техники и учитывающему комплекс возникающих при этом технических, организационных, экономических и других проблем.

Принцип специализации требует, чтобы за каждым подразделением предприятия закреплялись такие виды деятельности по созданию и освоению новой продукции, которые отвечают характеру специализации этих подразделений.

Принцип научно-технической и производственной интеграции рассматривается как совокупность условий, обеспечивающих достижение единой и общей целей в результате деятельности определенного множества специализированных подразделений и исполнителей.

Принцип комплектности документации и составных частей изделий требует одновременного выполнения комплекса работ к моменту, когда дальнейшее их продолжение возможно только при наличии полного комплекта документации или составных частей изделий.

Принцип непрерывности работ по созданию новой продукции требует ликвидации значительных перерывов во времени между фазами процесса подготовки, а внутри них – между стадиями, работами, операциями.

Принцип пропорциональности можно рассматривать как требование производственных возможностей (пропускной способности) всех подразделений объединения или предприятия, занятых подготовкой производства.

Принцип параллельности в организации работ по подготовке производства выражается в совмещении во времени различных фаз, стадий, работ.

Следующий принцип – обеспечение строгой последовательности работ и прямолинейность. Соблюдая этот принцип, необходимо, чтобы разработка и освоение новой продукции осуществлялись с присущей только этому виду последовательностью работ. Прямоточность принимается как обеспечение кратчайшего маршрута движения технической документации и наименьшего пути, проходимого новым изделием по всем стадиям его разработки и освоения.

#### 2.2.4. Организационная структура системы подготовки производства

Создание рациональной организационной структуры системы подготовки производства базируется на использовании научных принципов его организации.

Одним из основных направлений работы по формированию структуры системы подготовки производства является определение состава подразделений, которые должны функционировать на предприятии в период разработки и освоения новой продукции.

Структура, являясь формой системы, определяется ее содержанием, т.е. процессами, протекающими в системе. Отсюда следует, что разработка структуры органов подготовки производства должна базироваться на исследовании процессов создания и освоения новой продукции. Основным классификационным группам процессов создания новой продукции должны соответствовать структурные подразделения, в которых и будут осуществляться эти процессы (табл. 1).

Организационная структура системы подготовки производства характеризуется не только определенным составом ее частей, но и особенностями связей между ними. Принцип строгой последовательности работ и прямолинейности предполагает необходимость совершенствования пространственного расположения структурных единиц системы подготовки

производства и обеспечения рациональных взаимосвязей между подразделениями предприятия.

Таблица 1

Основные группы процессов подготовки производства и соответствующие им структурные единицы крупного предприятия

Процессы подготовки производства	Структурные единицы – подразделения
Исследовательские	Отдел изучения потребностей, научно-исследовательские тематические отделы, отдел (бюро) технико-экономических исследований, отдел внедрения результатов НИР
Инженерные	Конструкторские тематические отделы, технологическая служба, отдел стандартизации и нормализации, центральная заводская лаборатория, отдел организации производства, труда и управления
Производственные	Макетные мастерские, экспериментальное производство, цехи мелких серий, производственные цехи
Обеспечивающие	Служба научно-технической информации, отдел кадров и подготовки кадров, отдел материально-технического снабжения, инструментальное хозяйство, отделы главного механика и энергетика, отдел и цех нестандартного оборудования, служба управления качеством
Обслуживающие	Бюро технической документации, складское хозяйство, транспортное хозяйство
Управленческие	Вычислительный центр, отдел управления разработками и подготовкой производства, планово-экономический и производственный отделы, отдел труда и заработной платы, бюро по рационализации и изобретательству

При проектировании структуры системы подготовки производства необходимо исходить из следующих основных положений: подразделения подготовки и производства должны располагаться в непосредственной близости друг к другу, рядом с техническими и экспериментально-производственными подразделениями; производственные подразделения должны располагаться по ходу последовательности выполняемых работ.

Не менее важна и сложна проблема установления взаимосвязей между подразделениями. Основные положения рационализации системы взаимосвязей между подразделениями, участвующими в процессах подготовки производства, базируются на следующих принципах:

- документ должен, по возможности, формироваться в одном подразделении;
- число согласовывающих и утверждающих инстанций должно быть сведено к минимуму;
- маршрут движения документа должен исключать возвраты, петли и движение в направлении, обратном ходу его маршрута.

Использование принципа пропорциональности при организации подготовки производства требует обеспечения равенства производственных возможностей (пропускной способности, мощностей) всех подразделений, занятых созданием новых изделий. При этом должны учитываться ресурсы трех видов:

- люди (рабочие, инженернотехнические и научные работники),
- основные фонды (площади, производственное и научное оборудование),
- материальные ресурсы (материалы, специальная литература, нормативы и т. д.).

Достаточно полное представление о пропускной способности подразделений может быть получено при определении коэффициентов их загрузки, которые рассчитываются по трудовым ресурсам, оборудованию, площадям.

При проектировании производственной структуры фактическая пропускная способность подразделений сопоставляется с плановой и выравнивается за счет перераспределения ресурсов и работ, повышения производительности труда работников, увеличения сменности работы оборудования.

Структура органов подготовки и производства во многом зависит от сложившейся системы подготовки. На предприятиях машиностроения функционируют три разновидности таких систем:

- централизованная, при которой вся работа по конструированию, технологическому и организационному проектированию осуществляется в заводских службах и других подразделениях;
- децентрализованная, при которой основная тяжесть работы по технологической и организационной подготовке переносится на цеховые органы;
- смешанная, когда работа по подготовке производства распределяется между центральными и цеховыми органами.

На предприятиях машиностроения с массовым и крупносерийным типами производства подготовка производства новых изделий осуществляется, как правило, централизованно. На заводах серийного производства преобладает смешанная система подготовки, а на предприятиях единичного и мелкосерийного типа – децентрализованная.

#### 2.2.5. Организация подготовки производства во времени

**Время подготовки производства** – это продолжительность пребывания средств производства разрабатывающих организаций и предприятий в подготовительной стадии производственного процесса. Оно складывается из рабочего периода и времени перерывов.

**Рабочим периодом** называется время создания новых видов продукции, в течение которого выполняются трудовые процессы.

В ходе этих процессов осуществляются научные исследования, инженерные разработки, освоение новой продукции в производстве и эксплуатации.

**Время перерывов** характеризует календарный период времени, в течение которого тот или иной объект не испытывает на себе трудовых усилий. Время перерывов подразделяется на перерывы:

- обусловленные режимом труда работающих;
- возникающие между фазами, стадиями, работами;

– обусловленные конструктивно-технологическими особенностями изделий и недостатками в организации и планировании производства.

**Время подготовки производства** исчисляется в календарных днях или часах. Если время подготовки и перерывов исчисляется в календарном времени, то рабочий период измеряется рабочим временем, т.е. трудовыми затратами. Время подготовки производства, исчисленное в единицах календарного времени, представляется как цикл подготовки производства, а в единицах рабочего времени – как трудоемкость работ.

Цикл подготовки производства. **Цикл подготовки производства конкретного изделия** представляет собой календарный период времени, в течение которого выполняется весь комплекс работ по разработке и освоению выпуска нового вида продукции. Цикл подготовки производства новой продукции включает в себя длительность всех этапов работ и время перерывов между ними.

Процессы подготовки производства во времени могут быть организованы разными методами:

- последовательным выполнением операций, работ и фаз без перерывов между ними;
- последовательным выполнением и наличием перерывов между операциями, работами или фазами;
- путем организации параллельно-совмещенного выполнения операций, работ и фаз подготовки производства.

В зависимости от выбранного метода организации подготовки производства ее продолжительность будет различной.

При расчетах цикла подготовки производства необходимо фазы расчленить на стадии, стадии - на работы, работы - на операции, а также установить продолжительность отдельных работ и операций, возможность их параллельного выполнения.

Длительность цикла подготовки производства и освоения выпуска новых видов продукции, несмотря на тенденцию к сокращению, продолжает оставаться чрезвычайно высокой.

На многих машиностроительных предприятиях период от начала разработки технического задания до выпуска изделий составляет в среднем 3-5 лет, что в несколько раз превышает затраты времени на подготовку производства на аналогичных зарубежных предприятиях.

Конкретные меры по сокращению времени подготовки производства предусматривают высокий уровень ее организации, основанный на применении научных принципов.

Сокращение времени подготовки производства является главной задачей организационной деятельности при создании новых видов продукции. Реализация этой задачи призвана обеспечить ускорение научно-технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства. Основными направлениями этой работы могут быть:

- сокращение времени рабочего периода за счет проведения мероприятий по сокращению трудовых затрат;
- сокращение времени перерывов в процессе подготовки производства;
- внедрение параллельносовмещенного метода организации работ.

*Экономическое значение фактора времени при создании новой техники.* Удлинение сроков подготовки производства и освоения выпуска новых видов продукции отрицательно влияет на темпы научно-технического прогресса и эффективность производства. Продолжительные сроки освоения выпуска новых эффективных машин замедляют поступление техники в соответствующие отрасли, ведут к снижению темпов их технического перевооружения, ухудшению показателей производительности труда и рентабельности производства. Кроме того, в практике бывали случаи, когда новая техника устаревала еще до начала ее производства.

Существенно ухудшаются при удлинении сроков подготовки производства технико-экономические показатели работы предприятий,

осваивающих новую технику. Отрицательные результаты длительных сроков создания и освоения новой техники проявляются в замедлении оборачиваемости оборотных средств вследствие роста объема незавершенного производства и увеличения запасов специального оборудования и оснащения; в снижении достигнутого уровня производительности труда, что является следствием отвлечения трудовых ресурсов на создание новой техники без соответствующего увеличения выпуска продукции; в частичном повышении себестоимости продукции, которое является следствием ухудшения использования оборудования и площадей, повышенных затрат в сфере исследования и разработок, роста доли накладных расходов и т.п.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Что понимается под подготовкой производства?
2. Перечислите и охарактеризуйте виды процессов подготовки производств.
3. В каких видах деятельности выражается организация подготовки производства?
4. Дайте определения понятиям: операция, работа, стадия, фаза.
5. Перечислите и охарактеризуйте принципы организации подготовки производства.
6. В чем суть работы по формированию структуры системы подготовки производства?
7. Перечислите основные группы процессов подготовки производства и соответствующие им структурные единицы.
8. Перечислите принципы основных положений рационализации системы взаимосвязей между подразделениями, участвующими в процессах подготовки производства.
9. Что понимается под временем подготовки производства?
10. Что понимается под рабочим периодом?
11. Что понимается под временем перерывов?



12. Что представляет собой цикл подготовки производства конкретного изделия?
13. Какими методами могут быть организованы процессы подготовки производства во времени?
14. Перечислите основные направления сокращения времени подготовки производства при создании новых видов продукции.
15. В чем заключается экономическое значение фактора времени при создании новой техники?

## **2.3. Организация научно-исследовательских работ и опытно-конструкторской подготовки производства**

*Содержание параграфа:*

2.3.1. Сущность и виды проектных исследований

2.3.2. Фундаментальные, поисковые, прикладные исследования

2.3.3. Этапы поисковых НИР

2.3.4. Специализация научно-исследовательских подразделений

2.3.5. Содержание изобретательской деятельности

2.3.6. Открытие, изобретение, рационализаторское предложение

2.3.7. Конструкторская подготовка и её стадии: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация

.

### 2.3.1. Сущность и виды научно-исследовательских работ

**Научно-исследовательские работы** (НИР) предназначены для определения наиболее совершенных методов создания новых изделий и технологических процессов, коренного улучшения уже выпускаемой продукции, материалов и способов их обработки. В ходе исследований изучается состояние, определяются пути и методы совершенствования организации и управления производством.

К НИР, выполняемым на предприятиях, условно относятся разработки по созданию нормативно-технических, проектных и информационных документов, подлежащих непосредственному внедрению в производство. К ним относятся стандартные и руководящие материалы, проекты, справочники, научно-информационные материалы. Кроме того, ведутся организационно-методические и плановые работы исследовательского характера, вытекающие из общих задач научно-исследовательских институтов, предприятий: разработка перспективных планов развития отрасли, подотрасли, объединения; разработка планов по стандартизации, надежности, технико-экономическим исследованиям; работы по анализу деятельности предприятий, научно-исследовательских и проектных организаций; составление экспертных заключений; подготовительные работы к составлению тематических планов.

### 2.3.2. Фундаментальные, поисковые, прикладные исследования

К НИР относятся фундаментальные, поисковые и прикладные исследования.

**Фундаментальными** называются исследования, которые изучают объективные явления и закономерности, открывают принципиально новые пути преобразования природы и общества, производительных сил, создания техники и технологии будущего, использования новых источников энергии. Поисковыми называются исследования, направленные на создание научного

задела в целях его дальнейшего использования в прикладных исследованиях. Они выполняются в том случае, если отсутствуют готовые научные и технические решения, и направлены на поиск оптимальных решений возникшей научной проблемы.

**Поисковыми** называются исследования, направленные на создание научного задела с целью его дальнейшего использования в прикладных исследованиях. Они выполняются в том случае, если отсутствуют готовые научные и технические решения, и направлены на поиск оптимальных решений возникшей научной проблемы. Поисковые исследования предназначены для изучения возможности создания новой техники, новых форм и методов организации производства на основе ранее выполненных исследований фундаментального характера, вновь открытых закономерностей, принципов и явлений. В них исследуются принципиально новые направления конструирования, технологии изготовления специального оборудования и материалов, прогнозируются и определяются пути развития технического прогресса в отрасли. Поисковые исследования выполняются главным образом в отраслевых научно-исследовательских институтах, но нередко ведутся академическими институтами и вузами. Предприятия поисковых исследований не проводят.

**Прикладными** называются исследования, направленные на решение научно-технических и организационно-экономических задач с целью получения конкретного результата для непосредственного использования в проектных разработках. Прикладные НИР предназначены для определения наиболее совершенных методов создания новых изделий, новых технологических процессов, коренного улучшения уже выпускаемой продукции, материалов и способов их обработки. В ходе прикладных исследований изучается состояние, определяются пути и методы совершенствования организации и управления производством. Они ведутся в основном крупными объединениями, предприятиями, а также отраслевыми научно-исследовательскими институтами и вузами, которые заключают

хозяйственные договоры с предприятиями на выполнение конкретных научных работ для непосредственного внедрения результатов в производство.

### 2.3.3. Этапы поисковых НИР

Последовательность выполнения научно-исследовательской работы, количество этапов и их содержание зависят от направленности исследований, характера и сложности НИР, степени разработанности темы. Для поисковых НИР характерны следующие этапы: разработка технического задания, выбор направления исследования, теоретические и экспериментальные исследования, обобщение и оценка результатов исследований, приемка НИР. При выполнении прикладных НИР выбор направления исследования в самостоятельный этап не выделяется. При разработке технического задания допускаются исключение и дополнение отдельных этапов, разделение или совмещение этапов, а также уточнение их содержания. Конкретные этапы для выполнения НИР устанавливаются в техническом задании, указываются сроки их выполнения, исполнители и конечный результат.

Каждый этап НИР должен решать конкретные задачи, необходимые для успешного проведения последующего этапа и уточнения содержания и направления НИР в целом.

*Техническое задание* является важным исходным документом, в котором указываются цель, содержание и порядок работ, намечается способ реализации результатов исследования. При разработке технического задания необходимо использовать методы научного прогнозирования и анализа передовых достижений отечественной и зарубежной науки и техники, результаты патентных исследований, учитывать требования заказчика. На этом этапе выполняется технико-экономическое обоснование работы, приводятся ожидаемые результаты, отмечаются преимущества новой техники перед существующими отечественными и зарубежными аналогами, рассчитывается ориентировочная экономическая эффективность работы. Разрабатываемая

новая техника должна соответствовать по своим технико-экономическим параметрам мировому уровню на период ее производства. Техническое задание разрабатывает исполнитель НИР и согласовывает с заказчиком, а в необходимых случаях – с ведущей организацией по данной продукции и с разработчиком программы по решению этой научно-технической проблемы.

**Выбор направления исследования** выполняется с целью определения направления исследования и способов решения поставленных задач. На этом этапе проводятся сбор, изучение научно-технической литературы, нормативно-технической документации и информации об аналогах, и других материалов по теме. Выполняются работы по патентным исследованиям. Составляется отчет о патентных исследованиях.

На этапе выбора направления исследования формируются возможные направления решения задач, поставленных в техническом задании; уточняется экономическая эффективность от внедрения новой продукции; определяются сроки освоения развернутого производства и морального старения продукции; разрабатывается общая методика проведения исследований; составляются программа работ, планы-графики и т.п.

**Теоретические и экспериментальные исследования** проводятся с целью получения необходимых теоретических обоснований предлагаемых решений. При выполнении поисковых НИР на этом этапе выявляют необходимость проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований или для получения конкретных значений необходимых параметров; разрабатываются методики экспериментальных исследований, подготавливаются макеты и испытательное оборудование, проводятся эксперименты, результаты экспериментов сопоставляются с теоретическими исследованиями. При выполнении прикладных НИР в связи с отсутствием этапа «выбор направления исследования» некоторые его работы проводятся вместе с теоретическими и экспериментальными исследованиями.

Прикладные НИР часто включают **этап разработки, изготовления и испытания макета оборудования**. Его проводят в тех случаях, когда

необходимо создать макет оборудования с целью исследования отдельных характеристик и режимов работы нового изделия. Для изготовления макета разрабатывают эскизную конструкторскую документацию. После изготовления и испытания макета проводят экспериментальные работы. Завершается этап разработкой предложений по технологии изготовления новой техники и оформлением протокола испытаний.

**Обобщение и оценка результатов исследований** предполагает составление и оформление отчета, который должен содержать обобщение результатов работ, проведенных на всех этапах НИР, и рекомендации по разработке новой техники. В этот период оценивается полнота решения поставленных задач. При необходимости приводятся дополнительные исследования. Если установлена целесообразность выполнения проектных работ, то разрабатываются проект технического задания на проведение опытно-конструкторских работ (далее – ОКР) и предложения по стандартизации новой техники. Результаты научно-исследовательской работы рассматриваются на научно-техническом совете или его секции.

Завершающим этапом является **приемка НИР**. На этом этапе НИР готовятся к рассмотрению приемочной комиссией, которая назначается организацией-разработчиком или организацией-заказчиком (для подготовительных работ). Вид приемки НИР устанавливается в техническом задании и зависит от важности исследования и его стоимости. Комиссия принимает НИР в соответствии с подписанной ею программой. Работы оцениваются путем сопоставления результатов с требованиями, установленными в техническом задании. По результатам приемки приемочная комиссия составляет акт, который утверждается специальным решением комиссии. НИР считается выполненной и принятой после утверждения решения по акту приемки организацией, назначившей комиссию, при наличии документа о положительном результате рассмотрения работы на научно-техническом совете или его секции и утвержденного отчета о НИР.

#### 2.3.4. Специализация научно-исследовательских подразделений

Основным структурным звеном предприятия, в котором проводятся научно-исследовательские работы, являются лаборатории. Главные специалисты предприятия (главный конструктор, главный технолог, главный металлург, главный энергетик, главный метролог) иногда имеют соответствующие лаборатории. Часто лаборатории технологического профиля объединяются в центральную заводскую лабораторию.

Исследования организационно-экономического и социального характера проводятся в лабораториях экономического анализа, научной организации труда и управления, социологических исследований.

Для каждой лаборатории разрабатывается положение, утверждаемое директором предприятия или его заместителем. В положении излагаются цели, задачи, структура лаборатории, перечень выполняемых работ. В лабораториях должны выполняться научные и практические разработки, которые проверяются на экспериментальной базе или непосредственно в производственных условиях.

Для того, чтобы разработать принципиально новую технику, прогрессивную технологию, передовые методы организации производства и труда, необходимо изучить отечественный и зарубежный опыт, провести информационный и патентный поиск. Для этого на предприятиях создана служба научно-технической информации.

Различают следующие **виды специализации научно-исследовательских подразделений**: предметная, функциональная и смешанная.

**Предметная специализация** предполагает выполнение исследований по конкретным объектам (машины, оборудование, узлы); **функциональная** направлена на выполнение работ по изучению отдельных характеристик изделий, материалов, процессов (антикоррозионные свойства, прочностные характеристики). Во многих случаях эти виды специализации совмещаются и получается **смешанная**, предметно-функциональная специализация, при



которой лаборатория изучает только отдельные стороны создаваемого изделия или процесса.

На практике преобладает жесткое закрепление сотрудников за определенными лабораториями, группами, темами. Такая структура позволяет вести планирование и учет работ, выполнять контрольные функции. Но жесткое закрепление работников за подразделениями не дает возможности маневрировать трудовыми ресурсами и приводит к увеличению численности персонала.

На предприятиях получили распространение временные творческие коллективы. Для решения конкретной задачи создаются творческие бригады из специалистов разного профиля по всему циклу: теоретические исследования - опытно-конструкторские работы – технологические работы – освоение в производстве. Отдельные этапы цикла совмещаются во времени. Руководитель работ по мере необходимости привлекает отдельных специалистов для решения конкретных вопросов. После решения поставленной задачи бригада распадается. Такая система организации работ позволяет сократить цикл создания и освоения новой техники, повысить качество разработок, так как появляется возможность использовать знания и опыт разных специалистов, быстро реагировать на последние достижения в мировой науке и практике, приспособливаться к переменам в направлениях исследований. Однако такая система нарушает работу крупных специализированных подразделений, часть работников которых временно отвлекают для решения частных задач.

Одной из рациональных форм является матричная система организации управления созданием новой техники, предполагающая взаимоувязку функциональной ответственности научного руководителя «по вертикали» и выполнение работ «по горизонтали» специализированными подразделениями.

### 2.3.5. Содержание изобретательской деятельности

Темпы технического прогресса зависят от количества и значимости открытий и изобретений, от организации изобретательской и рационализаторской работы на предприятиях.

Определенная часть технических идей, глубоких по замыслу и технико-конструктивным расчетам, воплощается в реальные, необходимые обществу машины, технологии и сооружения спустя многие годы на более развитой материально-технической базе, позволяющей осуществить эти идеи. Например, у современных инженеров вновь появился интерес к автомобилям с паровыми и водородными двигателями, ветряным двигателям и солнечным электростанциям.

С момента возникновения научной идеи до практической реализации в виде изобретения действительно может пройти не один год. Ярким примером (во всех смыслах слова) служит изобретение обычной электрической лампочки. Хотя русский ученый Александр Николаевич Лодыгин изобрел электрическую лампочку накаливания еще в 1874 г., лишь в 1878 г. Томас Эдисон сумел создать долговечную и недорогую лампочку, которую стало возможным запустить в массовое производство.

### 2.3.6. Открытие, изобретение, рационализаторское предложение

**Открытие** - это установление неизвестных объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познания.

**Изобретением** называется новое, обладающее существенными отличиями техническое решение задачи в любой области народного хозяйства, социально-культурного и экономического строительства и обороны страны, дающее положительный эффект.

Не признаются изобретениями методы и системы организации и управления хозяйством (планирование, финансирование, учет, снабжение и т.д.); условные обозначения; проекты и схемы планировки сооружений, зданий и территорий; методы и системы воспитания, обучения и т.п., а также такие, которые противоречат общественным интересам, принципам гуманности.

*Рационализаторским предложением* называется техническое решение, новое и полезное для предприятия, организации и учреждения, которому оно подано, предусматривающее изменение конструкции изделия, технологии производства, применяемой техники или состава материалов. Возникающие отношения в связи с изобретательской деятельностью регулируются «Положением об открытиях, изобретениях и рационализаторских предложениях». Отделы изобретательства и рационализации решают многочисленные задачи.

Для проверки уровня технических решений, их патентоспособности, патентной чистоты патентный отдел выполняет специальные исследования, проводит *патентный поиск*. Наиболее распространенным видом патентного поиска является тематический (предметный) поиск, в котором используются классификации изобретений, систематические показатели (текущие, годовые, итоговые), рефераты, бюллетени и другая патентная документация.

Большую роль в обеспечении работников предприятий своевременной и качественной информацией играет отдел научно-технической информации (ОНТИ). На предприятиях наряду с ручным поиском информации стали внедряться автоматизированные поисковые системы, которые разрабатываются в рамках международных программ.

В тех случаях, когда изобретение создается в ходе выполнения автором служебных обязанностей, патент на изобретение выдается автору и предприятию совместно.

### 2.3.7. Конструкторская подготовка и её стадии: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация

Основной задачей *конструкторской подготовки производства* (далее – КПП) является создание новых, совершенствование имеющихся изделий с высокими параметрами качества в заданные сроки и с наименьшими затратами.

Стадии (этапы) КПП:

#### **1. Подготовка технического задания:**

- 1.1. Наименование, назначение и область применения изделия;
- 1.2. Технические характеристики изделия;
- 1.3. Конструктивные требования и состав изделия;
- 1.4. Эксплуатационные требования;
- 1.5. Требования к технической документации и ее составу;
- 1.6. Особые требования (по надежности и стандартизации);
- 1.7. Этапы опытноконструкторской стадии;
- 1.8. Число предъявляемых заказчику опытных образцов.

**2. Подготовка технического предложения.** В нем обосновывается целесообразность создания изделия в целом, уточняется и рассчитывается с/с, показатели эксплуатационной надежности, техникоэкономические данные и общий технический уровень.

#### **3. Подготовка эскизного проекта.** Этапы:

- 3.1. Разработка принципиальных схем изделия:
  - 3.1.1. кинематической;
  - 3.1.2. электрической;
  - 3.1.3. гидравлической;
  - 3.1.4. пневматической;
- 3.2. Общая компоновка изделия;
- 3.3. Эскизные чертежи общих видов;
- 3.4. Спецификации единиц;

- 3.5. Анализ патентной чистоты конструкции;
- 3.6. Оценка экономической эффективности конструкции.

**4. Подготовка технического проекта. Этапы:**

- 4.1. Расчеты на прочность, жесткость, долговечность;
- 4.2. Разработка компоновочных чертежей;
- 4.3. Макетирование;
- 4.4. Составление технических условий на эксплуатацию;
- 4.5. Экономическое обоснование проекта.

**5. Подготовка рабочего проекта (рабочей документации). Этапы:**

- 5.1. Разработка рабочих чертежей единиц;
- 5.2. Разработка компоновочных, установочных и фундаментальных чертежей;
- 5.3. Создание паспорта рабочих чертежей, упаковки и тары для транспортирования;
- 5.4. Стандартизационный контроль рабочих чертежей;
- 5.5. Изготовление опытных образцов: заводские, стендовые и госиспытания;
- 5.6. Корректировка чертежей;
- 5.7. Разработка рекомендаций и инструкций по эксплуатации;
- 5.8. Проведение уточняющего технико-экономического анализа конструкции и отдельных ее элементов.

***Вопросы для самоконтроля***

- 1. Что понимается под НИР?
- 2. Что понимается под фундаментальными исследованиями?
- 3. Что понимается под поисковыми исследованиями?
- 4. Что понимается под прикладными исследованиями?
- 5. Что понимается под техническим заданием?
- 6. Перечислите и охарактеризуйте этапы поисковых НИР.
- 7. В чем суть специализации научно-исследовательских подразделений?

8. Перечислите и охарактеризуйте виды специализации научно-исследовательских подразделений.
9. Что понимается под открытием (как элементом изобретательской деятельности)?
10. Что понимается под изобретением?
11. Что понимается под рационализаторским предложением?
12. Перечислите и охарактеризуйте стадии конструкторской подготовки производства.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Российская Федерация. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами Российской Федерации о поправках к Конституции Российской Федерации от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ). – [Электронный ресурс]: СПС КонсультантПлюс. — Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28399/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/) (дата обращения: 03.02.2020).

2. Российская Федерация. Законы. Гражданский кодекс Российской Федерации: Часть первая – четвертая (в ред. от 16.12.2019). – [Электронный ресурс]: СПС КонсультантПлюс. — Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/) (дата обращения: 03.02.2020).

3. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (в ред. от 16.12.2019). – [Электронный ресурс]: СПС КонсультантПлюс. — Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения: 03.02.2020).

4. Антикризисное управление. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / В. Я. Захаров, А. О. Блинов, Д. В. Хавин [и др.]; под ред. В. Я. Захаров. – 2-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 304 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71189.html> (дата обращения: 03.02.2020).

5. Баев, И.А. Факторы формирования системного эффекта при интеграции предприятий промышленности / И.А. Баев, А.В. Федосеев // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент, 2007. – № 17 (89). – С. 9-13.

6. Гагаринский, А.В. Совершенствование системы стимулирования результатов трудовой деятельности менеджеров на основе оценки работы по системе крi (ключевые показатели результативности) // Наукoведение. – 2014. – № 4 (23) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-sistemy-stimulirovaniya-rezultatov-trudovoy-deyatelnosti-menedzherov-na-osnove-otsenki-raboty-po-sisteme-kri> (дата обращения: 03.02.2020).

7. Горленко, О.А. Управление персоналом [Текст]: учебник для СПО / О. А. Горленко, Д. В. Ерохин, Т. П. Можаяева. – М.: Юрайт, 2019. – 249 с.

8. Казначевская, Г.Б. Менеджмент [Текст]: учебник / Г.Б. Казначевская, И.Н. Чуев. – Р-н-Д.: Феникс, 2018. – 429 с.

9. Кеннеди, Д. Жесткий менеджмент: Заставьте людей работать на результат [Электронный ресурс] / Д. Кеннеди; перевод Д. Глоба-Михайленко. – 4-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2019. – 295 с. – Режим доступа: Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/82760.html> (дата обращения: 03.02.2020).

10. Кибанов, А.Я. Управление персоналом: теория и практика. Кадровая политика и стратегия управления персоналом [Текст]: учеб.-практ. пособие / А.Я. Кибанов, Л.В. Ивановская, ред.: А.Я. Кибанов. – М.: Проспект, 2014. – 60 с.

11. Конев, А.Н. Управление организационными изменениями: поведенческий и информационный аспекты [Электронный ресурс]: монография / А.Н. Конев. – Саратов: Вузовское образование, 2018. – 137 с. – Режим доступа: Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/72886.html> (дата обращения: 03.02.2020).

12. Короткий, С.В. Корпоративное управление [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Короткий. – Саратов: Вузовское образование, 2018. – 230 с. – Режим доступа: Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/72357.html> (дата обращения: 03.02.2020).



13. Марусева, И.В. Современный менеджмент (Классический и прикладной аспекты) [Текст]: учебное пособие для вузов / И.В. Марусева. – Москва/Берлин: Директ-Медиа, 2018. – 542 с.
14. Мескон, М.Х. Основы менеджмента [Текст] / М.Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедуори. – пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2008. – 672 с.
15. Митрофанова, Е. Как, отвечая требованиям рынка, сохранить корпоративные ценности // «Кадровик. Кадровый менеджмент», 2008. – № 1. – С. 21-26.
16. Мурыгина, Л.С., Федосеев, А.В. Менеджмент [Текст]: учебное пособие / Л.С. Мурыгина, А.В. Федосеев. – Челябинск: Изд-во ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2019. – 117 с.
17. Мурыгина, Л.С. Практикум по экономической теории [Текст]: Учебное пособие для студентов / Л.С. Мурыгина, А.В. Федосеев. – Челябинск: Библиотека А. Миллера, 2018. – 92 с.
18. Подсорин, В.А. Экономика предприятия [Текст]: Учебное пособие / В.А. Подсорин, А.В. Харитонова. – М.: МИИТ, 2015. – 246 с.
19. Производственный менеджмент [Текст]: учебное пособие / О.И. Курлыков, А.Г. Волконская и др. – Кинель: РИО СГСХА, 2018. – 186 с.
20. Словарь иностранных слов [Текст] / Под ред. Е.В. Лёхина, Ф.Н. Петрова. – М.: Государственное издательство иностранных и национальных словарей. – 1995. – 853 с.
21. Современный экономический словарь [Электронный ресурс] / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – М.: ИНФРА-М, 2011. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_67315/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_67315/) (дата обращения: 03.02.2020).
22. Терминологический словарь карьеры [Текст] / Под ред. Е.П. Илясова и др. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 133 с.
23. Федосеев, А.В. Интеграция промышленных предприятий: исследование и оценка эффективности [Текст]: монография / А.В. Федосеев. – Челябинск: Изд-во ЮУрГГПУ, 2018. – 160 с.

24. Федосеев А.В. Исследование и оценка эффективности интеграции промышленных предприятий [Текст]: автореферат дис. на соиск. учен. степ. кандидата экономических наук / Федосеев Андрей Васильевич; Южно-Уральский государственный университет. – Челябинск, 2009. – 25 с.
25. Федосеев, А.В. Исследование и оценка эффективности интеграции промышленных предприятий: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук: 08.00.05 / Южно-Уральский государственный университет. – Челябинск, 2009. – 140 с.
26. Федосеев, А.В. Проблема оценки эффективности интеграции государственного и частного капитала / А.В. Федосеев, Е.А. Ерашкин // Вестник Челябинского государственного университета. 2013. № 8 (299). С. 14-18.
27. Фролов С.С. Социология [Текст]: учебник / С.С. Фролов. – М.: Наука, 1994. – 256 с.
28. Шах, А.Д. Организация, планирование и управление предприятием химической промышленности [Текст]: учебник / А.Д. Шах, С.З. Погостин; под ред. Н. П. Федоренко. – М.: Высшая школа, 1974. – 439 с.
29. Шекшня, С.В. Управление современной организацией [Текст] / С.В. Шекшня. – М.: Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2007. – 340с.
30. Turton R. Behavior in a business context. Oxford, London: Chapman and Hall, 1991.

Учебное издание

**Федосеев Андрей Васильевич**

## **Экономика и организация производства**

**Учебное пособие**

Издательство ЗАО «Библиотека А. Миллера»  
454091, г. Челябинск, Свободы, 159

Подписано к печати 05.02.2020  
Формат 60x84 1/16 Объем 7,1 уч.-изд. л.  
Тираж 100 экз. Бумага офсетная  
Заказ № 78

Отпечатано в типографии  
Южно-Уральского государственного гуманитарно-  
педагогического университета  
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69

### **Сведения об авторе:**

**А.В. Федосеев** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, управления и права ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

E-mail: [fedoseevav@cspu.ru](mailto:fedoseevav@cspu.ru)