



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Экономика»

**Н. С. Сталович**

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

### **ПРАКТИКУМ**

**по выполнению тестовых заданий  
по одноименной дисциплине для студентов  
специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация  
производства (по направлениям)»  
дневной и заочной форм обучения**

Гомель 2015

УДК 658.5(075.8)  
ББК 652.91.8я73  
С76

*Рекомендовано научно-методическим советом  
гуманитарно-экономического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого  
(протокол № 4 от 29.12.2011 г.)*

Рецензент: зав. каф. «Экономика в отраслях» ГГТУ им. П. О. Сухого  
канд. экон. наук, доц. *О. В. Лапицкая*

**С76** **Сталович, Н. С.** Организация производства : практикум по выполнению тестовых заданий по одной дисциплине для студентов специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)» днев. и заоч. форм обучения / Н. С. Сталович. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. – 117 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Содержит краткий теоретический материал, примеры тестовых заданий.  
Для студентов специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)» дневной и заочной форм обучения.

**УДК 658.5(075.8)**  
**ББК 652.91.8я73**

© Учреждение образования «Гомельский  
государственный технический университет  
имени П. О. Сухого», 2015

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В условиях развития рыночной экономики Республики Беларусь возрастает роль подготовки специалистов высшей квалификации, владеющих необходимой суммой знаний в области организации производства и умеющих использовать их на практике, в том числе при решении задач, возникающих в производственно-хозяйственной деятельности предприятий при выборе рациональных вариантов организационно-плановых решений, обеспечивающих повышение экономической эффективности производства.

Поэтому курс "Организация производства" является одним из профилирующих для формирования специалистов в областях экономики и управления предприятием. Дисциплина предусматривает изучение основных вопросов экономической науки в данной области знаний и основывается на познании и использовании экономических законов в условиях промышленного производства.

Методические указания по контролю знаний при помощи тестов по курсу «Организация производства» для студентов экономических специальностей дневного и заочного отделения поможет обучаемым овладеть необходимыми знаниями и выработать навыки их практического применения при решении тестовых заданий. Структура и содержание пособия соответствует типовой учебной программе для высших учебных заведений по экономическим специальностям. Каждая глава содержит краткий теоретический материал и примеры типовых тестовых заданий. Методические указания по контролю знаний при помощи тестов по курсу «Организация производства» для студентов экономических специальностей дневного и заочного отделения рекомендуются для использования в самостоятельной работе студентов, для индивидуальных домашних заданий, контрольных работ, на практических занятиях, при подготовке к тестированию, зачетам, экзаменам.

## ТЕМА 1. СУЩНОСТЬ И ЗАДАЧИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

*Организация производства* — научно обоснованная система координации и оптимизации во времени и пространстве всех материальных и трудовых элементов производства с целью достижения в определенные сроки наибольшего производственного результата с наименьшими затратами.

*Задачи организации производства:*

- совершенствование форм организации производства;
- совершенствование ассортимента, повышение качества продукции, обеспечение быстрой переориентации производства на другие виды продукции;
- обеспечение непрерывности и ритмичности производственного процесса и сокращение длительности производственного цикла;
- улучшение использования орудий и предметов труда в пространстве и во времени;
- организация бесперебойного снабжения сырьем, материалами при уменьшении их запасов, а также эффективной системы сбыта;
- совершенствование технической подготовки производства к выпуску новой продукции;
- создание логистической системы и на ее основе снижение издержек производства и реализации продукции;
- повышение эффективности производства.

К *формам организации производства* относятся концентрация, специализация, кооперирование, комбинирование.

*Концентрация* — сосредоточение изготовления продукции на ограниченном числе предприятий и в их производственных подразделениях.

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. *Технологическая специализация* — обособление предприятий, цехов и участков в целях выполнения определенных операций или стадий производственного процесса, например, прядиль-

ные, ткацкие и отделочные фабрики в текстильной промышленности. *Предметная специализация* предполагает сосредоточение на предприятии (в цехе) производства полностью готовых видов продукции, например, мотоциклов, велосипедов, посуды, хлебопродуктов и др. *Подетальная специализация*, являясь разновидностью предметной, основана на производстве отдельных деталей и частей готовой продукции. На практике имеет место сочетание всех форм специализации: заготовительные цехи и участки построены по технологическому признаку, обрабатывающие — по детальному, сборочные — по предметному.

В условиях конкуренции в ряде случаев более предпочтительной для предприятий является *диверсификация производства*, предполагающая разнообразие сфер деятельности за счет расширения номенклатуры выпускаемой продукции.

*Кооперирование* предполагает наличие производственных связей между предприятиями, цехами, совместно участвующими в производстве продукции. В его основе лежат подетальная и технологическая формы специализации.

*Комбинирование* представляет собой соединение на одном предприятии нескольких производств, иногда разноотраслевых, но тесно связанных между собой, например, на основе комплексного использования сырья объединяются предприятия нефтехимической и химической промышленности.

На каждом предприятии имеются свои специфические задачи организации производства, в частности комплекс задач по обеспечению сырьем, наилучшему использованию рабочей силы, сырья, оборудования, улучшению ассортимента и качества выпускаемой продукции, освоению новых видов продукции и т. д. Поскольку на практике многие задачи организации производства решают технологи, важно различать функцию технологии и функцию организации производства.

Технология определяет способы и варианты изготовления продукции. *Функцией технологии* является определение возможных типов машин для производства каждого вида продукции, других параметров технологического процесса, т. е. технология дает знания о том, что нужно сделать с предметом труда и при помощи каких средств производства, чтобы превратить его в продукт с нужными свойствами.

*Функцией организации производства* является определение конкретных значений параметров технологического процесса на основе анализа возможных вариантов и выбор наиболее эффективного в соответствии с целью и условиями производства. Например, рассчитать загрузку оборудования по определенному критерию оптимальности с учетом ограничений по использованию ресурсов или определить оптимальную производственную программу с учетом наличия технологического оборудования, квалификации рабочих, экономических критериев эффективности производства.

### **Примеры тестовых заданий**

1. *Что является «предметом» изучения дисциплины «Организация производства»?*

- а) изучение основных производственных процессов;
- б) изучение методов и средств наиболее рациональной организации производства;
- в) изучение технологических процессов.

2. *Назовите задачи организации производства?*

- а) сокращение длительности производственного цикла, снижение издержек производства, повышение эффективности производства;
- б) улучшение использования рабочей силы, орудий и предметов труда;
- в) все вышеназванные.

3. *Какая задача организации производства является традиционной, не вызванной переходом на рыночные отношения?*

- а) специализация производства;
- б) организация производства высокой культуры;
- в) гибкое производство.

## **ТЕМА 2. ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА**

*Система* – совокупность взаимосвязанных элементов, образующих единое целое для достижения определенной цели

*Элемент* – это объект, не поддающийся дальнейшему делению на части. Элементы можно рассматривать как простые системы, т.е.

системы, которые в данной взаимосвязи и на данном уровне исследований не подразделяются на подсистемы. Так при системном анализе производственного объединения элементом может быть входящий в его состав завод, а при анализе завода таким первичным элементом может быть цех.

*Подсистема* - составная часть системы более высокого порядка (например, предприятие – составная часть отрасли, т.е. входит в систему более высокого порядка)

*Производственная система* – относится к особому классу систем и включает работников, орудия и предметы труда, другие элементы, необходимые для ее функционирования, в процессе взаимодействия которых создается продукция или оказываются услуги.

На функционирование системы влияют внутренние и внешние факторы.

*Внутренняя среда* - это структура предприятия, его средства производства, персонал, производственные и информационные процессы. Формируется под воздействием переменных, оказывающих непосредственное влияние на процесс производства продукции.

*Внешняя среда* – средой для предприятия являются все те части внешнего мира которые с ним взаимодействуют и связаны с ним договорными отношениями или обменом информации: потребители и поставщики, акционеры и кредиторы, конкуренты, правительственные органы и профсоюзы, а также экономические, политические, правовые, географические, экологические и другие факторы и условия. Воздействие внешней среды на поведение системы может быть активным и пассивным.

Предприятие рассматривается в качестве производственной системы, так как ему присущи все характерные для системы признаки и включает следующие подсистемы:

- административно-управленческую с функциями координации, регламентации и стимулирования;
- информационно-аналитическую, включающую планово-экономические, маркетинговые, исследовательские и информационные функции;
- материально-финансовую, осуществляющую продажи, закупки и финансовые операции;
- производственно-технологическую и производственную функции, а также опытные разработки.

Предприятие обладает рядом черт, которые характеризуют его как систему.

**Классификация элементов по содержанию.** В этом случае выделяются следующие элементы: коллективы людей, машины и оборудование, материалы, энергия и информация. Все эти элементы взаимодействуют друг с другом и предприятие можно рассматривать как сложную систему, включающую людей, материальные ресурсы и информацию.

В производственной системе предприятия выделяются следующие подсистемы:

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

Материальная и социальная структуры производственной системы обусловлены разделением труда внутри предприятия и должны осуществлять свои функции во взаимосвязи и взаимодействии, что возможно при наличии между ними и внешней средой для них средой определенной связи – информации.

Каждая из перечисленных подсистем имеет признаки системы, но не обладает обособленностью, присущей самостоятельным системам.

**Классификация элементов по признакам управления и исполнения.** Предприятие как система состоит из управляемой и управляющей подсистем, соединенных между собой каналами передачи информации.

*Управляемая подсистема* – совокупность взаимосвязанных методов управления, реализуемых людьми с помощью технических средств, для обеспечения эффективного функционирования производства.

К управленческой деятельности относятся: планирование, регулирование, контроль, учет, стимулирование.

**Классификация элементов по структурным подразделениям и процесса.** Всякое предприятие состоит из структурных подразделений, в которых осуществляется производство и управление. Их следует рассматривать как элементы (подсистемы) предприятия.

В состав таких элементов предприятия входят:

- *производственные подразделения*: филиалы, производства, цехи, участки, бригады;
  - *подразделения инфраструктуры*: ремонтное, транспортное, складское хозяйства, инструментальное производство;
  - *отделы и службы заводоуправления*,
  - *научно-технические подразделения*.
- Кроме того, на каждом предприятии в качестве элементов могут быть выделены те или иные процессы.

### **Примеры тестовых заданий**

1. *Что не является свойством производственной системы?*
  - а) результативность;
  - б) гибкость;
  - в) своевременность уплаты налогов.
2. *Как классифицируются предприятия по характеру потребляемого сырья?*
  - а) массовые, серийные, единичные;
  - б) добывающие обрабатывающие;
  - в) производящие средства производства и производящие предметы потребления
3. *Что означает производственно–техническое единство предприятия?*
  - а) взаимосвязь всех составляющих частей предприятия, которая определяется общностью назначения изготавливаемой продукции;
  - б) взаимосвязь всех составляющих частей предприятия, которая определяется административной обособленностью предприятия;
  - в) организацию деятельности на основе коммерческого расчета.

## **ТЕМА 3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ**

Различают общую и производственную структуру предприятия. *Общая структура предприятия* - состав производственных подразделений (цехов), органов по управлению предприятием, организацией по обслуживанию его работников, их соотношение по размеру площадей, численности работников и пропускной способности.

*Производственная структура предприятия* – состав производственных подразделений предприятия и формы их взаимосвязи.

*Цех* — это организационно и технологически обособленное основное производственное подразделение предприятия, выполняющее определенную часть производственного процесса либо изготавливающее какой-либо вид продукции

*Факторы, предопределяющие производственную структуру предприятия:*

- конструктивные особенности выпускаемой продукции;
- характер технологических процессов;
- состав оборудования и его единичные мощности;
- уровень механизации и автоматизации;
- объем производства;
- тип производства;
- форма организации производства (уровень концентрации, специализации и кооперирования).

*Виды производственных структур:* цеховая, безцеховая, корпусная.

*Цеховая:* предприятие – цехи – участки – рабочие места;

*Безцеховая:* предприятие – участки – рабочие места;

*Корпусная:* предприятие – корпус, производство – цехи – участки – рабочие места.

Состав цехов предприятия обусловлен структурой производственного процесса.

Построение производственного процесса в пространстве предполагает разнесение отдельных его элементов по подразделениям предприятия в соответствии с их специализацией, а также установление системы связей между такими подразделениями, обеспечивающей единство и непрерывность общего производственного процесса.

От принятой схемы построения производственного процесса в пространстве зависят: длительность производственного цикла изготовления конечной продукции; расходы на внутризаводскую транспортировку и перемещение грузов; уровень использования производственных площадей; уровень загруженности и отдачи экономических ресурсов в основных подразделениях и т.д.

В соответствии со внутренним содержанием производственного процесса как совокупности основных, вспомогательных и обслуживающих процессов производственного назначения на любом машиностроительном предприятии выделяются основные, вспомогатель-

ные, побочные цехи и обслуживающие хозяйства. Состав таких цехов и хозяйств, а также формы производственных связей между ними принято называть *производственной структурой* предприятия.

К **основным** цехам относятся заготовительные, обрабатывающие и сборочные.

*Заготовительные цеха* осуществляют первичную стадию производственного процесса – превращение исходного сырья и конструкционных материалов в заготовки деталей, подлежащие последующей обработке и сборке. Основными из таких цехов являются кузнечные, в которых реализуются технологические процессы обработки материалов давлением, и литейные, в которых изготовление заготовок осуществляется разнообразными методами литья. Работа заготовительных цехов является важным фактором, определяющим экономическую эффективность и качество работы всей производственной цепи в целом.

В *обрабатывающих* цехах осуществляется изменение форм, размеров, внутренних свойств полуфабрикатов и превращение их в готовые элементы машины (детали). К ним относятся: механические, холодной штамповки, термические, химико-термические и деревообделочные цехи.

*Сборочные цеха* машиностроительных предприятий выполняют заключительную фазу общего производственного процесса, связанную с комплектованием готовых изделий из ранее изготовленных и обработанных деталей и узлов, их настройку, окраску и упаковку.

**Вспомогательные цехи** подразделяют на две группы: производственные и обслуживающие.

К *производственным* цехам относятся те, в которых получают вспомогательную продукцию, являющуюся основной для специализированных отраслей промышленности (инструментальные, модельные, ремонтные, экспериментальные, тарные, паросиловые цехи или теплоэлектроцентрали).

*Обслуживающие* цехи предназначены для оказания услуг промышленного характера как основным, так и вспомогательным цехам (перемещение предметов труда, распределение энергии, проведение анализов и др.). Сюда относятся цехи транспортные, энергоснабжения, газоснабжения, заводские лаборатории.

Пространственное расположение производств, цехов и хозяйств на территории предприятия осуществляется по генеральному плану предприятия, разрабатываемому при его создании. *Генеральный план*

*предприятия* представляет собой графическое изображение его территории со всеми зданиями, сооружениями, коммуникациями, путями сообщения и другими сообщениями, привязанными к определенной территории (местности). Показателями эффективности разработки генерального плана являются размер (площадь) территории предприятия, протяженность коммуникаций, степень застройки территории. Чем меньше эти показатели в расчете на единицу продукции, тем более удачна компоновка.

Каждому цеху соответствует своя форма специализации.

Различают следующие формы специализации цехов:

- предметная;
- технологическая;
- поддетальная;
- функциональная.

При *предметной специализации* предприятие выпускает законченные изделия, состоящие из ряда сборочных единиц и комплектов. Такая форма специализации обеспечивает больше возможностей: создание предметных цехов и внедрение наиболее передовых форм организации производственных процессов; повышение производительности труда; снижение себестоимости продукции. Недостаток предметной специализации – невозможность изменения номенклатуры выпускаемых изделий и совершенствования технологии без коренной реконструкции предприятия.

*Технологическая специализация* базируется на выполнении однородных технологических операций (процессов). Достоинства: возможность применения специализированного высокопроизводительного оборудования и прогрессивных технологических процессов, в то время как при предметной специализации их применение может быть технически и экономически нецелесообразно; возможность полной загрузки оборудования и комплексного использования сырья. При данной специализации полная загрузка оборудования является главным критерием его выбора и установки, в отличие от предметной специализации, где главным условием является необходимость выполнения работы. Недостаток – сложные, удлиненные движения предметов труда с неоднократным возвращением в одни и те же цехи.

*Поддетальная специализация* – это сочетание предметной и технологической специализаций. Она возможна лишь при больших объемах выпуска изделий более или менее однотипного характера, для производства которых применяются одинаковые или однородные де-

тали. Достоинство – организация массового выпуска деталей на основе передовой технологии и поточного производства с высокими экономическими показателями.

*Функциональная специализация* – это специализация предприятий на выполнении работ по обслуживанию производства (например, ремонтные работы, транспортировка грузов, изготовление инструментов и т.п.).

Рассмотренные формы специализации присущи различным цехам в различной степени. Такие же формы специализации присущи и участкам. При *технологической специализации участков* предмет труда многократно передается, соответственно технологическому маршруту, с участка на участок. Такая форма специализации характерна для цехов единичного или мелкосерийного производства.

*Рабочее место* – это часть производственной площади, оборудованная и оснащенная техническими средствами соответственно характеру выполняемых на ней работ, закрепленная за исполнителем этих работ.

Разнообразие выполняемых работ на рабочем месте находится в связи с характером и уровнем специализации участка и цеха. При предметной специализации на рабочем месте выполняется либо одна, либо ограниченное число операций; при технологической – множество операций в пределах технологической возможности оборудования.

### **Примеры тестовых заданий**

1. *Какие подразделения включает производственная структура предприятия?*

а) обслуживающие хозяйства и побочные цехи, вспомогательные и основные цехи, органы управления, блок питания, библиотека, здравпункт;

б) основные, вспомогательные, обслуживающие, побочные цехи;

в) обслуживающие хозяйства, органы управления, блок питания, библиотека, здравпункт.

2. *Какой фактор не определяет производственную структуру?*

а) характер производственного процесса;

б) объем выпуска продукции и трудоемкость изготовления;

в) состав и характер органов управления

3. *Какой цех не является основным?*

- а) сборочный;
- б) заготовительный;
- в) энергетический.

4. Какой цех не является вспомогательным?

- а) электроремонтный;
- б) ремонтно-механический;
- в) заготовительный.

5. По характеру производственного процесса выделяют цехи:

- а) заготовительные, сборочные, литейные;
- б) заготовительные, обрабатывающие, сборочные;
- в) заготовительные, литейные, обрабатывающие.

#### **ТЕМА 4. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС И ЕГО ОРГАНИЗАЦИЯ ВО ВРЕМЕНИ**

От принимаемых форм и методов построения производственного процесса во времени зависит степень непрерывности и параллельности производства и как следствие – уровень отдачи основных производственных ресурсов; величина оборотных средств, связанных в незавершенном производстве; расходы по ремонту и техническому обслуживанию оборудования и другие экономические параметры производства.

**Продолжительность производственного цикла** изготовления продукции - это календарный период времени, в течение которого сырье, основные материалы, полуфабрикаты и готовые комплектующие изделия превращаются в готовую продукцию, или, другими словами, это отрезок времени от момента начала производственного процесса до момента выпуска готового изделия, партии деталей или сборочных единиц. Производственный цикл простого процесса начинается с запуска в производство заготовки (партии заготовок) и заканчивается выпуском готовой детали (партии деталей). Производственный цикл сложного процесса состоит из совокупности простых процессов и начинается с запуска в производство первой заготовки детали, а заканчивается выпуском готового изделия или сборочной единицы. Продолжительность производственного цикла выражается в календарных днях или часах.

Продолжительность производственного цикла зависит от времени трудовых и естественных процессов, а также от времени переры-

вов в производственном процессе. В рамках формирующих производственный цикл *трудовых процессов* выполняются технологические и нетехнологические операции.

К технологическим относятся операции, в результате которых изменяются внешний вид и внутреннее содержание предметов труда, а также подготовительно-заключительные работы. Их продолжительность зависит от типа производства, его технической оснащенности, прогрессивности технологии, приемов и методов труда и других факторов. Время выполнения технологических операций в производственном цикле составляет технологический цикл. Время выполнения одной операции, в течение которого изготавливается одна деталь, партия одинаковых деталей или несколько различных деталей, называется операционным циклом.

К нетехнологическим относятся операции по транспортировке предметов труда и контролю качества продукции.

*Естественными* считаются такие процессы, в рамках которых процессы труда временно приостанавливаются, а процесс производства продолжается. Пример: охлаждение деталей после термообработки, сушка после окраски или других видов покрытия, естественное старение металла и т.п.

Включающиеся в структуру производственного цикла *перерывы* быть подразделены на межоперационные (внутрицикловые), межцеховые и междусменные.

*Межоперационные перерывы* обусловлены временем партионности и ожидания и зависят от характера обработки партии деталей на операциях. Перерывы партионности происходят потому, что каждая деталь, поступая на рабочее место в составе партии аналогичных деталей, пролеживает дважды: один раз до начала обработки, а второй раз по окончании обработки, пока вся партия не пройдет через данную операцию. Перерывы ожидания вызваны несогласованной продолжительностью смежных операций технологического процесса. Эти перерывы возникают в тех случаях, когда предыдущая операция заканчивается раньше, чем освобождается рабочее место, предназначенное для выполнения следующей операции.

Межцеховые перерывы обусловлены тем, что сроки окончания производства составных частей деталей сборочных единиц в разных цехах различны и детали пролеживают в ожидании комплектности. Это пролеживание (перерывы комплектования) происходит при комплектно-узловой системе планирования, т.е. тогда, когда готовые за-

готовки, детали или узлы должны «пролеживать» в связи с незаконченностью других заготовок, деталей, узлов, входящих совместно с первыми в один комплект. Как правило, такие перерывы возникают при переходе продукции от одной стадии производства к другой или из одного цеха в другой.

Междусменные перерывы обусловлены режимом работы предприятия и его подразделений. К ним относятся выходные и праздничные дни, перерывы между сменами и обеденные перерывы.

Структура и продолжительность производственного цикла зависят от типа производства, уровня организации производственного процесса и других факторов. Для изделий машиностроения характерна высокая доля технологических операций в общей продолжительности производственного цикла. Сокращение последней имеет большое экономическое значение. Как правило, продолжительность производственного цикла определяется для одной детали, партии деталей, одной сборочной единицы или партии единиц, одного изделия. При этом изделием называется любой предмет или набор предметов, подлежащих изготовлению на предприятии или в его подразделениях.

При расчете продолжительности производственного цикла изготовления изделия учитываются лишь те затраты времени на транспортные и контрольные операции, естественные процессы и перерывы, которые не перекрываются операционным циклом.

#### ***Основные пути сокращения длительности производственного цикла***

На практике производственный цикл сокращается одновременно по трем основным направлениям:

- уменьшении времени трудовых процессов;
- сокращении времени естественных процессов;
- полностью ликвидируются или сводятся к минимуму различные перерывы.

В организационном отношении производственные процессы условно подразделяются на простые и сложные.

*Простыми* называются те производственные процессы, которые не предполагают выполнения каких-либо сборочных операций. Построение таких процессов во времени основывается на сочетании двух базовых принципов: принципа непрерывности и принципа параллельности. В зависимости от степени выполнения таких принципов, производственный цикл простого процесса может иметь три ос-

новные конфигурации: последовательную; параллельную; последовательно-параллельную.

### ***Виды движения предметов труда***

Существует три вида движения предметов труда в процессе их изготовления: последовательный, параллельный и параллельно-последовательный.

При *последовательном* передаче предметов труда на последующую операцию осуществляется только после окончания обработки всей партии деталей на предыдущей. Длительность технологической части производственного цикла при последовательном способе передачи деталей с операции на операцию определяется суммой операционных циклов.

При *параллельном* виде движения передача предметов труда от одной операции к последующей осуществляется сразу же после изготовления каждой детали, т.е. без ожидания изготовления всей партии. Применяется параллельный вид движения в условиях массового и крупносерийного производства при равномерной продолжительности выполнения операций.

При *параллельно-последовательном* виде движения передача предметов труда от одной операции к последующей осуществляется передаточной партией. Длительность технологической части производственного цикла при данном виде движения меньше, чем при последовательном движении, на величину так называемого перекрываемого времени. Это время, на которое смещается выполнение последующей операции по отношению к предыдущей при условии, что на каждой операции обрабатывается вся партия деталей. Этот вид движения применяется при длительных операционных циклах, большой трудоемкости отдельных операций. Он характерен для средне- и крупносерийного производства.

По технико-экономическим показателям наиболее эффективен параллельный вид движения деталей.

*Сложный производственный процесс* отличается наличием сборочных операций. В структуру такого процесса входят частные процессы изготовления всех необходимых деталей, процессы сборки всех узлов и подузлов, генеральная сборка конечного изделия, его контрольное испытание и наладка, а также операции упаковки и подготовки к реализации. В единичном производстве в структуру производственного цикла сложного процесса принято включать операции

по проектированию и технической подготовке производства соответствующего изделия.

### ***Основные принципы организации производственных процессов***

Рациональная организация производственного процесса и его частей строится на основе ряда принципов:

*Специализация цехов, участков, рабочих мест* Закрепление ограниченной номенклатуры продукции или технологически однородных операций (работ) за цехом, участком, рабочим местом. Этот принцип всегда находится в определенном балансе с *Принципом концентрации и интеграции*, который предполагает увеличение гибкости производства за счет закрепления нескольких различных операций за каждым работником и взаимное объединение основных и вспомогательных производственных операций.

*Принцип пропорциональности* - обеспечение равномерной загрузки рабочих мест и выполнение производственной программы в установленные сроки (т.е. обеспечение равной пропускной способности (производительности) отдельных взаимосвязанных подразделений). Соблюдение принципа пропорциональности путем регулирования производственных мощностей подразделений позволяет реализовать следующий основной принцип - принцип непрерывности.

*Принцип непрерывности* - обеспечение бесперебойной работы оборудования и рабочих (т.е. организации производственного процесса таким образом, чтобы в нем либо вовсе отсутствовали перерывы, либо они были бы минимальны)

*Принцип ритмичности* непосредственно связан с принципом непрерывности – одинаковый выпуск продукции в равные промежутки времени (т.е. сущность ритмичности заключается в обеспечении выпуска в равные промежутки времени одного и того же или равномерно возрастающего количества продукции с повторением через определенные интервалы времени производственного процесса на всех его стадиях и операциях).

*Принцип прямоточности* - обеспечение кратчайшего пути прохождения предметов труда по всем операциям производственного процесса

*Принцип параллельности* - обеспечении максимально возможного одновременного выполнения частичных производственных процессов в их общем комплексе при изготовлении деталей (продукции) (т.е. одно-

временное выполнение отдельных частей производственного процесса по изготовлению продукции).

*Принцип стандартизации* в производственном процессе необходимо в максимально возможной степени использовать такие материалы, комплектующие, инструменты и технологическую оснастку, которые имеют фиксированные технические характеристики и соответствуют определенным нормативным документам (стандарты, технические условия, требования и т.д.).

*Принцип гибкости* производственный процесс необходимо строить таким образом, чтобы обеспечить возможность его быстрой и минимально трудоемкой перестройки под изменяющиеся условия. Базовыми направлениями обеспечения гибкости являются гибкость по номенклатуре продукции, гибкость по объемам выпуска, структурная гибкость и технологическая гибкость.

### **Примеры тестовых заданий**

1. По значению и роли в изготовлении продукции производственные процессы классифицируются:

- а) основные и вспомогательные;
- б) основные, технологические и нетехнологические;
- в) основные, вспомогательные и обслуживающие.

2. К принципам рациональной организации производственных процессов относятся:

- а) специализация;
- б) параллельность и ритмичность;
- в) все перечисленные.

3. Принцип пропорциональности предусматривает:

- а) обеспечение кратчайшего пути прохождения предметов труда по всем операциям производственного процесса;
- б) одинаковый выпуск продукции в равные промежутки времени;
- в) обеспечение равной пропускной способности (производительности) отдельных взаимосвязанных подразделений;

4. Производственный цикл это:

- а) календарный период времени, в течение которого обрабатываемые предметы труда проходят все операции производственного процесса и превращаются в готовую продукцию;

б) период времени, необходимый для изготовления и транспортировки готовой продукции;

в) время продолжительности естественных процессов.

5. В структуру производственного цикла не входит:

а) рабочий период;

б) время естественных процессов;

в) время простоя оборудования в ремонте.

## ТЕМА 5. ТИПЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Выбор оптимальных методов построения производственного процесса во времени и пространстве в первую очередь определяется типом соответствующего производства.

*Тип производства* представляет собой организационно-техническую характеристику производственной системы, выражающую ее индивидуальные особенности в форме таких признаков, как:

- широта номенклатуры выпускаемой продукции;
- объемы выпуска однотипных изделий;
- частота изменения номенклатуры продукции;
- характер специализации рабочих мест и производственных подразделений;
- преобладающий тип технологического оборудования;
- преобладающий способ построения производственного процесса во времени.

В зависимости от сочетания указанных признаков, принято различать три типа производственных процессов или три типа производства: единичное, серийное и массовое.

Правильное определение типа производства позволяет выбрать эффективный метод его организации, т. е. ответить на вопрос, как эффективнее осуществить производственный процесс. Метод организации производства представляет собой совокупность приемов и средств реализации производственного процесса. Для единичного и мелкосерийного типов производства характерен единичный (индивидуальный) метод организации производства с использованием метода групповой технологии, для среднесерийного - партионный, с использованием как группового метода, так и элементов поточного, для крупносерийного и массового типов производства - поточный.

Для количественного разделения типов производства используется ряд аналитических показателей, основными из которых являются коэффициент специализации рабочих мест, коэффициент серийности, коэффициент массовости.

*Единичное производство* характеризуется выпуском малых объемов продукции широкой номенклатуры, повторение которого в годовой производственной программе, как правило, не предусматривается. Это делает невозможным постоянное закрепление деталей операций за отдельными рабочими местами, в результате чего рабочие места имеют весьма широкую специализацию, ограничиваясь только технологическими критериями и габаритами обрабатываемых изделий. Коэффициент специализации рабочих мест больше 40. В производстве данного типа преобладает универсальное технологическое оборудование, и используются рабочие широкой квалификации. Основной способ сочетания операций – последовательный. Участки и цеха специализируются по технологическому принципу. Предприятия единичного производства обычно невелики по масштабу и отличаются максимальной гибкостью. Метод организации производства *единичный* (индивидуальный).

*Серийное производство* специализируется на изготовлении ограниченной номенклатуры изделий сравнительно небольшими объемами и повторяющимися через определенное время партиями (сериями). В зависимости от числа закрепляемых за каждым рабочим местом операций, регулярности повторения партий изделий и их размера различаются три подтипа (вида) серийного производства: мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное. Метод организации *партионный*.

*Мелкосерийное производство* по большинству своих параметров близко к единичному, однако, отличается от последнего тем, что предполагает повторение выпуска партии однотипных изделий через определенные промежутки времени. Размер таких партий, а также периодичность их чередования весьма неустойчивы. Коэффициент специализации рабочих мест в пределах от 20 до 40. Коэффициент массовости меньше 0,05. Принципы специализации подразделений, типы оборудования и способы построения производственного процесса те же, что и в единичном производстве.

*Среднесерийное производство* характеризуется ритмичным выпуском достаточно крупных партий однотипных изделий, размеры которых и ритм чередования изменяются незначительно. Рабочие

места специализируются по различным признакам (в зависимости от стадий производственного процесса). Коэффициент специализации рабочих мест колеблется в пределах от 10 до 20, коэффициент массовости – в пределах от 0,05 до 0,1. Основным способом сочетания операций – последовательно-параллельный. Заготовительные подразделения в таком производстве специализированы по технологическому признаку, а в механосборочных цехах обычно создаются предметно-замкнутые участки. Номенклатура выпуска продукции в целом за год является более широкой, чем номенклатура для каждого отдельного месяца.

В *крупносерийном производстве* номенклатура выпуска изделий относительно невелика, и постоянные объемы выпуска однотипной продукции значительны и обеспечиваются устойчивым ритмом чередования партий. Отдельные виды продукции изготавливаются непрерывно. Годовая номенклатура выпуска близка к номенклатуре по отдельным месяцам. Коэффициент специализации рабочих мест колеблется в интервале от 1 до 10, коэффициент массовости – от 0,1 до 0,5. Преимущественно используется специальное технологическое оборудование. Основным способом сочетания операций – параллельный. Заготовительные цеха в таком производстве специализированы по технологическому признаку, а обрабатывающие и сборочные – по предметному.

*Массовое производство* отличается стабильным, непрерывным выпуском больших объемов однотипной продукции узкой номенклатуры. Номенклатура выпуска в целом за год и по отдельным месяцам совпадает. Рабочие места имеют узкую специализацию. Все подразделения имеют предметную специализацию. Доминирующим является параллельный способ сочетания операций. В производстве данного типа широко распространена комплексная автоматизация и *поточный метод* производства.

### **Сущность поточного производства и его основные принципы**

Поточное производство - наиболее прогрессивная и эффективная форма организации производственных процессов, основанных на ритмичной повторяемости согласованных во времени основных и вспомогательных операций. Эти операции выполняются на специализированных рабочих местах, расположенных в последовательности

технологического процесса, которая в максимальной степени позволяет реализовать принципы прямоточности, специализации, непрерывности, параллельности, пропорциональности и ритмичности.

Для организации поточного производства характерны следующие основные *признаки*:

- возможность деления производственного процесса изготовления продукции на более или менее простые операции и закрепление их за отдельными рабочими местами (станками) или за группой одинаковых рабочих мест;
- оснащение рабочих мест поточной линии специальным оборудованием, инструментом, приспособлениями, обеспечивающими высокопроизводительное выполнение закрепленных операций;
- размещение рабочих мест в строгом соответствии с последовательностью технологического процесса;
- транспортная направленность, регламентирующая все производство во времени и в пространстве;
- высокая степень механизации и автоматизации процессов производства;
- непрерывно повторяющееся единообразие всех производственных факторов качества и форм материалов, инструментов и приспособлений и т. п.;
- равномерность выпуска продукции на основе единого расчетного такта поточной линии;
- немедленная (т.е. без межоперационных ожиданий) передача предметов труда с предыдущей операции на последующую поштучно или небольшими партиями, по мере их обработки на предыдущей с помощью специальных транспортных средств.

### ***Классификация поточных линий***

Организационные формы поточных линий весьма разнообразны, поэтому целесообразно делить их на группы по классификационным признакам.

***По степени специализации*** принято различать одно- и многопредметные поточные линии.

*Однопредметные поточные линии* в большинстве случаев являются постоянно-поточными линиями, для которых характерны:

- а) производство одного вида продукции в течение длительного периода времени до смены объекта производства на заводе;

б) постоянно действующий, несменяемый технологический процесс;

с) большой масштаб производства однотипной продукции.

*Многопредметные поточные линии* создаются в тех случаях, когда программа выпуска продукции одного вида не обеспечивает достаточной загрузки комплекта оборудования линии. В зависимости от метода чередования объекта производства многопредметные линии подразделяются на переменнo-поточные и групповые.

Переменно-поточная линия - это линия, на которой обрабатывается несколько конструктивно-однотипных изделий разного наименования, обработка ведется поочередно через определенный интервал времени с переналадкой рабочих мест (оборудования) или без их переналадки. В период изготовления предметов определенного наименования такая линия работает по тем же принципам, что и однопредметная.

Групповая линия - это линия, на которой обрабатывается несколько изделий разных наименований по групповой технологии и с использованием групповой оснастки либо одновременно, либо поочередно, но без переналадки оборудования (рабочих мест).

***По степени непрерывности технологического процесса*** выделяются непрерывные и прерывные (прямоточные) линии.

*Непрерывно-поточными* могут быть как одно-, так и многопредметные поточные линии. На непрерывно-поточных линиях предметы труда с операции на операцию непрерывно передаются поштучно или небольшими транспортными партиями с помощью механизированных или автоматизированных транспортных средств (конвейеров) через одинаковый промежуток времени, равный такту или ритму потока. При этом время выполнения всех операций технологического процесса на данном рабочем месте должно быть равно или кратно такту (ритму). Такой технологический процесс принято называть *синхронизированным*. Непрерывно-поточные линии используются на всех стадиях производства.

*Прерывно-поточными* также могут быть одно- и многопредметные поточные линии. Они создаются в тех случаях, когда отсутствует равенство или кратность длительности операций такту и полная непрерывность производственного процесса не достигается. Для поддержания непрерывности процесса на наиболее трудоемких операциях создаются межоперационные оборотные заделы. Прерывно-поточные однопредметные линии наиболее широко применяются в

механообрабатывающих цехах массового и крупносерийного производства, а прямоточные многопредметные - в механообрабатывающих цехах серийного и мелкосерийного производства.

**По способу поддержания ритма** различают линии с регламентированным и свободным ритмом.

*Линии с регламентированным ритмом* характерны для непрерывно-поточного производства. Здесь ритм поддерживается с помощью конвейеров, перемещающих предметы труда с определенной скоростью, или с помощью световой или звуковой сигнализации при отсутствии конвейеров.

*Линии со свободным ритмом* не имеют технических средств, строго регламентирующих ритм работы. Эти линии применяются при любых формах потока (непрерывной и прерывной), и соблюдение ритма в этом случае возлагается непосредственно на работников данной линии. Его величина должна соответствовать расчетной средней производительности за определенный период времени (час, смену).

**По виду использования транспортных средств** выделяются линии со средствами непрерывного действия (конвейерами), с транспортными средствами дискретного действия и линии без транспортных средств.

*Линии с транспортными средствами непрерывного действия* в зависимости от функций, выполняемых этими средствами, подразделяются на:

- а) линии с транспортным конвейером;
- б) линии с рабочим конвейером;
- с) линии с распределительным конвейером.

Транспортные конвейеры поточных линий (ленточные, пластинчатые, цепные, подвесные и др.) предназначены для транспортировки предметов труда и поддержания заданного ритма работы линии.

Рабочие конвейеры представляют собой систему рабочих мест, на которых осуществляются технологические операции без снятия предметов труда.

Распределительные конвейеры применяются на поточных линиях с выполнением операций на стационарных рабочих местах (станках) и с различным числом рабочих мест - дублеров на отдельных операциях, когда для поддержания ритмичности необходимо обеспечить четкое адресование предметов труда по рабочим местам.

*Линии с транспортными средствами дискретного действия* в зависимости от разновидности этих средств могут быть подразделены на несколько видов. К транспортным средствам дискретного действия относятся: бесприводные (гравитационные) транспортные средства (рольганги, скаты, спуски и др.), подъемно-транспортное оборудование циклического действия (мостовые краны, монорельсы с тельферами, электротележки, электрокары и др.).

*Линии без наличия транспортных средств* - это линии с неподвижным предметом труда. Как правило, такие линии организуются при сборке крупных объектов.

***По характеру движения конвейера*** принято различать линии с непрерывным и пульсирующим движением конвейера.

*Линии с непрерывным движением конвейера* создаются в тех случаях, когда по условию технологического процесса операции должны выполняться на стационарных рабочих местах (транспортный конвейер) или во время движения рабочего конвейера без снятия предметов труда с рабочих мест.

*Линии с пульсирующим движением конвейера* создаются в тех случаях, когда по условию технологического процесса операции должны выполняться при неподвижном объекте производства на рабочем конвейере. В этом случае, привод конвейера включается автоматически через заданный интервал времени только на время, необходимое для перемещения изделий на следующую операцию.

***По уровню механизации процессов*** поточные линии делятся на автоматические и полуавтоматические.

*Автоматические поточные линии* характеризуются объединением в единый комплекс технологического и вспомогательного оборудования и транспортных средств, а также автоматическим централизованным управлением процессами обработки и перемещения предметов труда. На этих линиях все технологические, вспомогательные и транспортные процессы полностью синхронизированы и действуют по единому такту (ритму).

*Полуавтоматические поточные линии* komponуются из специальных станков-полуавтоматов (с последовательным, последовательно-параллельным и параллельным агрегатированием).

### ***Основные расчетные параметры поточных линий***

Основными расчетными параметрами поточных линий являются: такт поточной линии, темп поточной линии (величина обратная

такту, общая длина поточной линии, число рабочих мест, скорость движения поточной линии.

*Такт поточной линии* - это средний интервал времени между последовательным запуском (выпуском) двух одноименных деталей или изделий.

*Ритм* поточной линии - это более общая характеристика периодичности запуска или выпуска изделий, определяет интервал времени между запуском (выпуском) двух последовательных партий деталей или изделий.

Такт поточной линии определяется по формуле:

$$r = \frac{F_g}{N}, \quad (5.1)$$

где  $F_g$  –действительный фонд рабочего времени работы поточной линии в году, час.

$$F_g = F \left( 1 - \frac{k}{100} \right), \quad (5.2)$$

где  $F$ - номинальный фонд рабочего времени.

$$F = DT_{см}f, \quad (5.3)$$

где  $D$  - количество рабочих дней в году;

$T_{см}$  - продолжительность смены;

$f$  - количество смен;

$k$  - коэффициент планового ремонта оборудования в году;

$N$  - программа выпуска изделий, шт.

*Число рабочих мест* на операции рассчитывается по формуле:

$$W_p = \frac{t_i}{r}, \quad (5.4)$$

где  $t_i$  - время на операцию.

Коэффициент загрузки рабочих мест определяется формулой:

$$k_s = \frac{W_p}{W_\phi}, \quad (5.5)$$

где  $W_{\phi}$ - фактическое число рабочих мест на операции, получается округлением до целого.

Общее число рабочих мест на линии  $W_{общ}$  определяется как сумма фактических рабочих мест по операциям:

$$W_{общ} = \sum_{i=1}^n W_{\phi}, \quad (5.6)$$

где  $n$  - число операций.

*Шаг конвейера ( $l_0$ )* - расстояние между центрами двух смежных предметов труда, принимается обычно для небольших предметов

$l_0 \sim 1 \div 1,3$ м; для крупногабаритных изделий шаг определяется габаритами изделия и допустимым промежутком между изделиями.

*Скорость конвейера*

$$v_k = \frac{l_0}{r}, \quad (5.7)$$

*Длина рабочей части конвейера  $l_{раб}$*  определяет путь, проходимый предметом труда на линии, и длину поточной линии:

$$l_{раб} = w_{общ} \cdot l_0 \quad (5.8)$$

### ***Экономические эффекты внедрения поточных методов производства***

Широкое распространение поточных методов производства объясняется их высокой эффективностью. Эффективность поточных методов выражается в повышении производительности труда, увеличении выпуска продукции, сокращении продолжительности производственного цикла обрабатываемой продукции, снижении использования производственных площадей, меньшем числе межцеховых и цеховых кладовых, экономии материалов, снижении себестоимости продукции и т. д.

### **Автоматизированное производство**

Автоматизация производства в машиностроении развивается в направлении создания автоматических станков и агрегатов, автома-

тических поточных линий, автоматических участков, цехов и даже заводов.

Степень автоматизации производственных процессов может быть различной. При *частичной автоматизации* часть функций по управлению оборудованием автоматизирована, а часть - выполняется рабочими-операторами (полуавтоматические комплексы). При *комплексной автоматизации* все функции управления автоматизированы, рабочие только налаживают технику и контролируют ее работу (автоматические комплексы). Наиболее распространенным вариантом комплексной автоматизации производства является использование автоматических производственных линий (АЛ).

*Автоматическая линия* - это система согласованно работающих и автоматически управляемых станков (агрегатов), транспортных средств и контрольных механизмов, размещенных по ходу технологического процесса, с помощью которых обрабатываются детали или собираются изделия по заранее заданному технологическому процессу в строго определенное время. Роль рабочего на АЛ сводится лишь к наблюдению за работой линии, к наладке и подналадке отдельных механизмов, а иногда - к подаче заготовки на первую операцию и снятию готового изделия на последней операции. Основным параметром (нормативом) АЛ является производительность. Производительность линии определяется по производительности последнего выпускающего станка. Принято различать технологическую, цикловую, фактическую, потенциальную производительность линии.

*Технологическая производительность* АЛ характеризует возможное число полных рабочих ходов линии в единицу времени.

Для большинства АЛ продолжительность рабочего цикла и всех его элементов остается неизменной в процессе работы машины, в связи с чем значения технологической и цикловой производительности являются постоянными величинами. В реальных условиях периоды бесперебойной работы рабочих машин АЛ чередуются с простоями, вызванными различными причинами.

Собственные (режимные) простои линии функционально связаны с ее конструкцией и режимом работы. Их величина определяется конструктивным совершенством линии, ее надежностью, квалификацией обслуживающего персонала. К ним относятся простои, связанные с регулировкой механизмов, подналадкой и текущим ремонтом оборудования линии, сменой инструмента на рабочих машинах и т.п.

Организационно-технические простои обусловлены внешними причинами, функционально не связанными и не зависящими от конструкции АЛ и системы ее обслуживания. К таким причинам относятся отсутствие заготовок, неявки рабочих, брак на предыдущих стадиях производственного процесса и т.п.

В современных условиях развития автоматизации производства особое место принадлежит использованию промышленных роботов.

*Промышленный робот* - это механическая система, включающая манипуляционные устройства, систему управления, чувствительные элементы и средства передвижения. С помощью промышленных роботов можно объединять технологическое оборудование в отдельные робототехнические комплексы различного масштаба, не связанные жестко планировкой и числом комплектующих агрегатов. Принципиальными отличиями робототехники от традиционных средств автоматизации являются ее широкая универсальность (многофункциональность) и гибкость (мобильность) при переходе на выполнение принципиально новых операций.

### Примеры тестовых заданий

1. Назовите все типы производства:

- а) мелкосерийное, среднесерийное, крупносерийное;
- б) автоматизированное, поточное, единичное;
- в) единичное, серийное, массовое.

2. Назовите методы организации производства:

- а) непоточный, партионный, поточный;
- б) единичный, индивидуальный, автоматизированный;
- в) обычный, фабричный, комплексный.

3. Определить скорость движения поточной линии:

- а)  $N \cdot l / \Phi_{\partial}$ ;
- б)  $\Phi_{\partial} \cdot l / N$ ;
- в)  $N / \Phi_{\partial} \cdot l$ ;

где  $N$  – программа планового периода, шт.;

$\Phi_{\partial}$  - действительный фонд времени работы поточной линии в плановом периоде, ч (мин);

$l$  – шаг поточной линии, м.

4. Определить такт, ритм поточной линии:

- а)  $N/\Phi_d$ ;
- б)  $\Phi_d/N$ ;
- в)  $(N/\Phi_d)p$ ;

где  $\Phi_d$  - действительный фонд времени работы поточной линии в плановом периоде за вычетом регламентированных перерывов, ч (мин);  $N$  – программа планового периода, шт.;  $p$  – величина передаточной партии, шт.

5. *Определите себестоимость единицы продукции при массовом типе производства:*

- а) средняя;
- б) низкая;
- в) конкурентоспособная.

## **ТЕМА 6. ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И РИТМИЧНОЙ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ**

*Оперативно-производственное управление на предприятии* заключается в планировании - разработке конкретных производственных заданий на короткие промежутки времени (месяц, декада, сутки, смена, час) как для предприятия в целом, так и для его подразделений; организации работ по выполнению производственных заданий и в диспетчировании - оперативном регулировании хода производства по данным оперативного учета и контроля.

*Задачей* оперативно-производственного управления на предприятии является организация равномерной, ритмичной и слаженной работы всех производственных подразделений предприятия для обеспечения своевременного выпуска продукции в установленном объеме и номенклатуре при наиболее эффективном использовании всех производственных ресурсов.

*Система* оперативно-производственного планирования включает:

- распределение годовой (квартальной) программы выпуска продукции по месяцам;
- разработку календарно-плановых нормативов и составление календарных графиков изготовления и выпуска продукции;

- разработку номенклатурно-календарных планов выпуска узлов и деталей в месячном разрезе по основным цехам предприятия, объемно-календарные расчеты;
- разработку месячных оперативных подетальных программ цехам и участкам.
- проведение проверочных расчетов загрузки оборудования и площадей;
- составление оперативно-календарных планов (графиков) изготовления изделий, узлов и деталей в разрезе месяца, недели, суток и т.д.;
- организацию сменно-суточного планирования;
- организацию оперативного учета хода производства;
- контроль и регулирование хода производства (диспетчеризация).

В основе составления номенклатурно-календарных планов выпуска узлов и деталей, а также оперативных календарных планов и сменно-суточных заданий лежат календарно-плановые нормативы и расчеты.

Состав календарно-плановых нормативов зависит от организационного типа производства.

В условиях массового и серийного производства расчеты предназначены для установления нормативов, имеющих более или менее длительное действие.

В мелкосерийном и единичном производстве календарно-плановые расчеты не имеют в строгом смысле нормативного характера из-за частого изменения объектов производства, их разнообразного сочетания на протяжении планового периода. Поэтому расчеты осуществляются заново для каждого заказа. Здесь рекомендуется создание укрупненных нормативов, например длительность производственного цикла для типовых деталей и изделий которые рассматриваются как базовые. При таких расчетах для конкретных изделий и деталей вносятся поправочные коэффициенты в расчетные данные по базовым объектам.

К наиболее распространенным *системам оперативно-производственного планирования* относятся: для единичного производства – позаказная и комплектно-узловая; в серийном производстве – планирование по цикловым комплектам или машинокомплектam, комплектовочным номерам, непрерывное оперативно-производственное планирование; в массовом производстве – опера-

тивное планирование производства по ритму выпуска; для унифицированных узлов и деталей применяется система планирования «на склад».

*Равномерный и ритмичный выпуск продукции* предусматривает такой режим работы, когда за равные промежутки времени на рабочем месте, участке, в цехе или в целом на предприятии происходит систематический выпуск продукции равными или равномерными увеличивающимися частями в соответствии с установленным графиком работы.

Предпосылки для ритмичной работы всех взаимосвязанных подразделений предприятия создает оперативно-производственное планирование, важной особенностью которого является органическая увязка главных направлений уровня ритмичности: планирования, технической подготовки производства и материально-технического снабжения.

Организует работу по оперативному управлению производством на предприятии диспетчерская служба, подчиненная одному из заместителей руководителя, состоящая на крупных и средних предприятиях, как правило, из трех уровней:

Производственно-диспетчерский отдел предприятия (ПДО), производственно-диспетчерское бюро цеха (ПДБ), плановик участка.

Оперативное планирование осуществляется как в общезаводском масштабе, так и в рамках отдельных цехов, в связи с чем оно делится на меж- и внутрицеховое.

*Межцеховое оперативное планирование* включает установление цехам взаимосвязанных производственных заданий, вытекающих из производственной программы предприятия, и координацию работы цехов по ее выполнению. Межцеховое оперативное планирование осуществляется ПДО или планово-производственным отделом (ППО).

*Внутрицеховое оперативное планирование* охватывает организацию выполнения производственных заданий, установленных цеху, путем их доведения до производственных участков и рабочих мест; разработку календарных планов-графиков и оперативных заданий на короткие отрезки времени (декадные, недельные, сменно-суточные), а также текущую работу по оперативной подготовке производства, оперативному контролю и регулированию хода производства. Эту работу выполняют ПДБ цехов, мастера и плановики участков.

Основные причины неритмичной работы предприятия:

- несоответствие пропускной способности оборудования по участкам и цехам, появление «узких» мест;
- некомплектность заделов, внеплановые простои оборудования;
- недостатки в организации производства, труда, планирования
- перебои в материально-техническом снабжении
- низкий уровень трудовой и производственной дисциплины

Для характеристики ритмичности производства применяются показатели, которые приведены ниже.

Доля выпуска продукции за декаду по отношению к месячному объему рассчитывается по формуле:

$$P_d = \frac{A_d \cdot 100}{A_m}, \quad (6.1)$$

где  $P_d$  - доля выпуска продукции за декаду по отношению к месячному объему, %;

$A_d$  - выпуск продукции за декаду в стоимостном или натуральном выражении, р. или шт.;

$A_m$  — то же за месяц.

Коэффициент ритмичности выпуска продукции за определенный период времени (*Критм*) определяется следующим образом:

$$K_{ритм} = \frac{A_{фз}}{A_n}, \quad (6.2)$$

где  $A_{фз}$  — фактический (зачетный) выпуск продукции за определенный период времени (при перевыполнении планового задания фактический выпуск принимается равным плановому);

$A_n$  — плановое задание за тот же (отчетный) период.

Коэффициент ритмичности может принимать значения меньше или равным единице.

### Примеры тестовых заданий

1. К оперативно-производственному планированию не относится:

- а) разработка годового (квартального) плана материально-технического снабжения предприятия;

б) распределение годовой (квартальной) программы выпуска продукции по месяцам;

в) разработка месячных, декадных производственных и сменно-суточных заданий для цехов.

2. *Межцеховое оперативное планирование включает:*

а) только доведение до производственных участков и рабочих мест производственных заданий и разработку календарных планов-графиков (декадные, недельные, сменно-суточные);

б) только установление цехам взаимосвязанных производственных заданий, вытекающих из производственной программы предприятия;

в) то же, что и вариант ответа б), а также координацию работы цехов по выполнению этой программы.

3. *Внутрицеховое планирование включает:*

а) только доведение до производственных участков и рабочих мест производственных заданий и разработку календарных планов-графиков (декадные, недельные, сменно-суточные);

б) то же, что и вариант ответа а), а также текущую работу по оперативной подготовке производства, оперативному контролю и регулированию хода производства;

в) только установление цехам взаимосвязанных производственных заданий, вытекающих из производственной программы предприятия.

4. *Для массового производства характерна система оперативно-производственного планирования:*

а) по ритму выпуска;

б) по комплекточным номерам;

г) «на склад».

5. *Для серийного производства характерна система оперативно-производственного планирования:*

а) по комплекточным номерам;

б) по цикловым комплектам;

в) «на склад».

6. *Коэффициент ритмичности может быть:*

а) равен двум;

б) равен нулю;

в) меньше или равен единице.

## ТЕМА 7. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Производственная мощность предприятия* — максимально возможный годовой выпуск продукции в заданной (плановой) номенклатуре при полном использовании оборудования и площадей в соответствии с установленным режимом работы предприятия.

Производственная мощность – величина переменная, на которую влияет множество факторов. Она меняется в течение года.

Различают следующие *виды производственной мощности*:

- входная (на начало планируемого года);
- выходная (на конец планируемого года);
- среднегодовая.

Основные факторы, влияющие на величину производственной мощности предприятия:

- структура основных производственных фондов, удельный вес их активной части, орудия производства, составляющие материальную;
- количество и производительность оборудования, фонд времени его работы;
- качественный состав оборудования, уровень физического и материального износа;
- степень прогрессивности техники и технологии производства;
- специализация предприятий, перечень и количественное соотношение изделий;
- качество сырья, материалов, своевременность их поставок;
- уровень организации производства и труда, режим работы предприятия;
- квалификация кадров, их культурно-технический уровень и отношение к труду.

Среднегодовая мощность служит для обоснования величины производственной программы.

*Принципы расчета* производственной мощности следующие:

- величина производственной мощности динамична, поэтому ее расчет производится ежегодно;
- за расчетный период принимается год;
- измеряется мощность в тех натуральных единицах, в которых измеряется производственная программа;

- учитывается плановый ассортимент продукции и установленный режим работы предприятия;

- производственная мощность определяется в следующей последовательности: по агрегатам и группам ведущего технологического оборудования; по ведущим производственным участкам; по основным ведущим цехам и предприятию в целом (к ведущим относятся цехи, участки, агрегаты, в которых выполняются основные наиболее трудоемкие технологические процессы и операции по изготовлению изделий или полуфабрикатов);

- в расчет включается все наличное ведущее оборудование основного производства, в том числе бездействующее из-за ремонта, неисправности, модернизации, за исключением (в пределах норматива) резервного и оборудования опытно-экспериментальных и специализированных участков для профессионально-технического обучения.

### ***Расчеты производственной мощности предприятия***

Производственная мощность (*ПМ*) технологического однородного оборудования, выпускающего одинаковую продукцию или перерабатывающего данное сырье (материалы), рассчитывается следующим образом:

$$ПМ = n \cdot П \cdot \Phi_{\partial}, \quad (7.1)$$

где *n* - количество установленного оборудования, ед.(шт.);

*П* - часовая производительность единицы оборудования в физических единицах;

$\Phi_{\partial}$  - действительный фонд времени единицы оборудования, ч;

$t_{np}$  - прогрессивная трудоемкость одного изделия, норма-ч.

Действительный фонд времени ( $\Phi_{\partial}$ ) представляет собой максимально возможный фонд времени при заданном режиме работы с учетом затрат на планово-предупредительные ремонты ( $P_{mn}$ ). При условии непрерывного процесса производства определяется по следующей формуле:

$$\Phi_{\partial} = \Phi_{\kappa} - P_{mn}, \quad (7.2)$$

где  $P_{mn}$  — время на планово-предупредительные ремонты оборудования, ч.

Действительный фонд времени ( $\Phi_{\delta}$ ) в условиях прерывного процесса производства определяется по формуле:

$$\Phi_{\delta} = \Phi_p - P_{m}, \quad (7.3)$$

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

Производственная *мощность непрерывно-поточной синхронизированной линии*  $M_{n-n}$  зависит от действительного фонда времени ее работы  $\Phi_{\delta}$  и такта работы поточной линии  $r$ :

$$M_{n-n} = \Phi_{\delta} / r, \quad (7.4)$$

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

$$K_m = (P_m \cdot \Phi_{\delta}) / A \cdot T_c, \quad (7.5)$$

где  $P_m$  – общее количество рабочих мест на поточной линии;  $A$  – общее количество изделий на программу планового периода, шт.;  $T_c$  – длительность цикла сборки (изготовления) одного изделия, ч.

Мощность автоматической поточной линии устанавливается на основе часовой производительности, предусмотренной в техническом паспорте линии, и фонда времени ее работы.

Уровень использования производственной мощности выражается коэффициентом ( $k_u$ ), величина которого стремится к единице:

$$k_u = ПП / ПМ_{cp}, \quad (7.6)$$

где  $ПП$  – производственная программа, шт.

Коэффициент пропускной способности ( $k_{nc}$ ) рассчитывается по формуле:

$$k_{nc} = \frac{n \cdot \Phi_{\delta}}{T_{np}}, \quad (7.7)$$

где  $n$  - количество оборудования, шт.;

$\Phi_0$  - действительный фонд времени работы единицы оборудования, ч;

$T_{np}$  - прогрессивная трудоемкость производственной программы, нормо-ч.

Коэффициент пропускной способности ведущей группы оборудования, применяемый для расчета мощности, называется коэффициентом производственной мощности ( $K_{nm}$ ).

Коэффициент загрузки оборудования ( $K_{зо}$ ) является обратной величиной коэффициента пропускной способности ( $K_{nc}$ ) и рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{зо} = \frac{T_{np}}{n \cdot \Phi_0}, \quad (7.8)$$

Проведение расчетов коэффициентов  $K_{nc}$  и  $K_{зо}$  позволяет установить, по каким видам оборудования обнаруживается свободный фонд времени, а по каким не обеспечивается выполнение производственной программы.

Для ликвидации «узких» мест, т.е. для увеличения пропускной способности на тех группах оборудования, коэффициент пропускной способности которых оказался ниже, коэффициента производственной мощности, разрабатываются организационно-технические мероприятия.

Для ликвидации так называемых «широких» мест, т.е. оборудования, пропускная способность которого выше пропускной способности ведущей группы. В этом случае надо уменьшить сменность работы этих станков, переведя их с двухсменного режима работы на односменный, можно догрузить «широкие» места, взяв, например, для них работы «со стороны».

Необходимо стремиться, чтобы величина  $K_{зо}$  оборудования была близка к единице.

Для более полной характеристики производственной мощности указанные показатели дополняются системой показателей, характеризующих различные аспекты использования производственного оборудования.

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

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

Произведение коэффициентов экстенсивности и интенсивности представляет собой показатель интегрального использования оборудования:

$$K_u = K_{э} \cdot K_{ин}, \quad (7.9)$$

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

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

$$K_{см} = T_m / n \cdot \Phi_{дл}, \quad (7.10)$$

где  $T_m$  – трудоемкость продукции, соответствующая установленной производственной мощности предприятия, станко-ч;  $n$  – среднесписочный состав установленного основного технологического оборудования;  $\Phi_{дл}$  – годовой действительный фонд времени работы единицы оборудования в одну смену, ч.

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

Показатель, обратный фондоотдаче, есть *фондоемкость продукции*. Он показывает стоимость основных фондов, приходящуюся на один рубль произведенной продукции.

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

Для определения уровня использования производственной площади (в сборочных цехах машиностроительных предприятий, в мебельном производстве) *рассчитывается съем продукции с 1 м<sup>2</sup> производственной площади* как отношение объема производства к размеру производственной площади.

## Примеры тестовых заданий

1. *Производственная мощность предприятия это:*

- а) годовая производственная программа;
- б) «портфель заказов»;
- в) максимально возможный годовой выпуск продукции в заданной (плановой) номенклатуре при полном использовании оборудования и площадей в соответствии с установленным режимом работы предприятия.

2. *Различают следующие виды производственной мощности:*

- а) входная и выходная;
- б) среднегодовая;
- в) все виды производственной мощности имеют место.

3. *Определить годовой действительный фонд времени работы оборудования при прерывном производстве:*

- а)  $\Phi_{\text{д}} = \Phi_{\text{к}} - R_{\text{пп}}$ ;
- б)  $\Phi_{\text{д}} = \Phi_{\text{р}} - R_{\text{пп}}$ ;
- в)  $\Phi_{\text{д}} = \Phi_{\text{р}} - \Phi_{\text{с}}$ ,

где  $\Phi_{\text{к}}$  — календарный фонд времени;  $\Phi_{\text{р}}$  — режимный фонд времени;  $R_{\text{пп}}$  — время на планово-предупредительные ремонты;  $\Phi_{\text{с}}$  — фонд времени сезонной работы.

4. *Определить годовой действительный фонд времени работы оборудования при непрерывном производстве.*

- а)  $\Phi_{\text{д}} = \Phi_{\text{к}} - R_{\text{пп}}$ ;
- б)  $\Phi_{\text{д}} = \Phi_{\text{р}} - R_{\text{пп}}$ ;
- в)  $\Phi_{\text{д}} = \Phi_{\text{к}} - \Phi_{\text{р}} - R_{\text{пп}}$ ;

где  $\Phi_{\text{к}}$  — календарный фонд времени;  $\Phi_{\text{р}}$  — режимный фонд времени;  $R_{\text{пп}}$  — время на планово-предупредительные ремонтов;  $\Phi_{\text{с}}$  — фонд времени сезонной работы.

5. *Считается «узким» местом группа оборудования, у которой:*

- а) коэффициент пропускной способности меньше единицы;
- б) коэффициент пропускной способности больше единицы;
- в) коэффициент пропускной способности меньше коэффициента пропускной способности ведущей группы оборудования.

6. *Какой коэффициент у группы оборудования, считающейся «широким» местом?*

- а) коэффициент пропускной способности больше единицы;
- б) коэффициент пропускной способности меньше коэффициента пропускной способности ведущей группы оборудования;

в) коэффициент пропускной способности больше коэффициента пропускной способности ведущей группы оборудования.

## **ТЕМА 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА К ВЫПУСКУ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ**

Создание новых видов продукции осуществляется в процессе подготовки производства, которая протекает вне рамок производственного процесса, и является единовременным актом, осуществляемым при переходе предприятия на выпуск новой продукции.

**Научно-исследовательские работы (НИР)** - это комплексное исследование рынка покупателей и конкурентов; изучение патентной информации; поиск идеи (замысла) нового товара, коммерческий анализ, оценка и отбор идей; разработка концепции товара рыночной новизны и определение его конкурентоспособности. Этот этап в современных условиях выполняется службой маркетинга совместно с научно-техническими исследовательскими подразделениями.

Предприятие может создать новую продукцию путем приобретения патента или лицензии на производство чужого товара со стороны либо благодаря собственным усилиям за счет создания исследовательских подразделений, занимающихся фундаментальной и поисковой НИР.

Основные *этапы* НИР:

- разработка технического задания (ТЗ) НИР;
- выбор направления исследования;
- теоретические и экспериментальные исследования;
- обобщение и оценка результатов исследований.

### **Проектно-конструкторская подготовка производства к выпуску новой продукции**

Основная задача конструкторской подготовки производства — разработка конструкторско-технической документации на проектируемое изделие необходимого качества в минимальное время.

В соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД) конструкторская подготовка производства состоит из пяти стадий подготовки документации:

*Разработка технического задания (ТЗ).* В ТЗ на проектирование обосновываются целесообразность и эффективность создания нового

изделия. В нем должны содержаться все основные исходные данные для проектирования. При этом предварительно тщательно анализируется современный технический уровень изделий аналогичного назначения с тем, чтобы обеспечить высокую конкурентоспособность нового изделия.

*Техническое предложение (ТП).* В ТП входят документы, обосновывающие принятый вариант для дальнейшей конструкторской разработки, его технико-экономическое обоснование на основе технико-экономического анализа вариантов возможных решений.

*Эскизный проект.* В процессе выполнения эскизного проекта разрабатываются кинематические, электрические и другие необходимые схемы, предварительные чертежи общих видов, составляются спецификации сборочных единиц, изготавливаются макеты, проводится промежуточный технико-экономический анализ.

*Технический проект.* В техническом проекте наиболее трудоемкими являются работы, связанные с конструкторской разработкой узлов, агрегатов, механизмов, приборов данного изделия.

*Разработка рабочей документации.*

На крупных промышленных предприятиях разработку конструкции обычно ведет служба главного конструктора. Однако иногда проектирование нового изделия осуществляется специализированными проектными организациями, а на заводе-изготовителе разрабатываются или только уточняются рабочие чертежи, спецификации, технические условия и другая конструкторская документация.

Для определения нормативов, связанных с конструкторской подготовкой, классификация продукции производится следующим образом:

- по степени новизны;
- по степени сложности конструкции.

В конструкцию новых машин входят оригинальные, унифицированные и нормализованные детали. Наибольших затрат труда при проектировании требуют оригинальные детали ( $k_0$ ), которые принимаются при расчете трудоемкости за единицу. Остальные приравниваются к ним при помощи коэффициентов.

Нормативы трудоемкости устанавливаются на одну оригинальную (условную) деталь в нормо-часах.

Одним из эффективных направлений, позволяющих повысить качество проектируемых изделий, уменьшить трудоемкость, сокра-

тить время конструкторской подготовки, является применение конструкторских решений, базирующихся на принципах унификации и стандартизации. При использовании в проектировании 70-80% унифицированных и стандартных элементов конструкции цикл создания и освоения новых машин сокращается на 15—25%.

*Конструкторская унификация* — это сокращение необоснованного многообразия конструкторских решений. Унификация устраняет излишнее разнообразие типов конструкций самих изделий, форм и размеров деталей и заготовок, профилей и марок материалов и создающая условия для специализированного производства повторяющихся изделий и их элементов. Унификация является базой агрегатирования, т.е. создания изделий путем их компоновки из ограниченного числа унифицированных элементов.

*Стандартизация* — это установление необходимого минимума типов и параметров машин, механизмов, приборов, средств автоматизации, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий с учетом развития машиностроительной отрасли.

*Производственная технологичность* — это степень соответствия конструкции изделия оптимальным производственно-технологическим условиям его изготовления при заданном объеме производства.

*Эксплуатационная технологичность* изделия проявляется в сокращении затрат времени и средств на техническое обслуживание и ремонт в зависимости от его ремонтпригодности, т.е. приспособленности предупреждать, обнаруживать и устранять отказы и неисправности.

Большую роль в повышении эффективности проектно-конструкторских работ играют компьютерные системы. Основными задачами, решаемыми при внедрении САПР являются: сокращение сроков разработки технологических процессов; повышение производительности труда работников, занятых технологической подготовкой производства; повышение качества работ; уменьшение стоимости работ по ТПП.

### **Технологическая подготовка производства к выпуску новой продукции**

*Технологическая подготовка производства (ТПП)* — совокупность технических решений, обеспечивающих технологическую го-

товность предприятия к выпуску нового изделия высокого качества, заданного объема с установленными технико-экономическими показателями при соблюдении установленных сроков и затрат.

Технологическая подготовка производства новой машины состоит из четырех разделов:

1. Разработка технологической документации;
2. Проектирование технологической оснастки;
3. Изготовление технологической оснастки и специального оборудования;
4. Наладка запроецированного технологического процесса в условиях установившегося серийного или массового производства.

### ***Особенности технологической подготовки производства в различных типах производства***

В разных типах производства применяются централизованная, децентрализованная и смешанная системы организации служб технологической подготовки. *Централизованная система* ТПП предполагает создание на предприятии единой технологической службы — отдела главного технолога (ОГТ), который разрабатывает технологическую документацию; проектирует средства технологического оснащения (СТО); разрабатывает материальные нормативы; разрабатывает и контролирует выполнение работ графика подготовки производства; участвует во внедрении новых технологических процессов; решает текущие вопросы технологии изготовления заготовок, деталей, сборочных единиц непосредственно в цехе.

*Децентрализованная система* ТПП применяется на предприятиях единичного и мелкосерийного производства. Ее особенность в том, что разработка технологических процессов и решение текущих задач, связанных с изготовлением деталей или сборочных единиц, выполняются технологическими бюро цехов. ОГТ разрабатывает межцеховые маршруты, занимается вопросами по разработке групповых и типовых технологических процессов, инструментальной подготовкой производства, унификацией и стандартизацией оснастки, осуществляет методическое руководство и контроль за работой цеховых технологических бюро.

*При смешанной системе* ТПП разработка новых технологических процессов и их внедрение возложены на отдел главного технолога. Цеховые технологические бюро выполняют работу по созданию технологических процессов, которые могут быть разработаны на ос-

нове ранее применяемых процессов и не имеют с ними существенных различий. Смешанная система ТПП встречается на предприятиях с серийным типом производства.

*Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП)* — это система организации технологической подготовки производства и управления ею на основе применения типовых и групповых технологических процессов, стандартной технологической оснастки и оборудования, средств механизации и автоматизации производственных процессов, инженерно-технических и управленческих работ.

### ***Использование типовых техпроцессов, структура техпроцесса, элементы технологической карты***

Одной из основных задач, решаемых ТПП, является разработка, отладка и внедрение технологических процессов изготовления изделий.

*Технологический процесс* — это часть производственного процесса, представляющая собой совокупность действий с предметами труда, связанных с последовательным изменением формы, размеров или свойств материала заготовки или полуфабриката с целью получения детали или изделия с заданными техническими характеристиками.

В настоящее время в машиностроении применяются три вида технологических процессов, различающихся уровнем унификации: единичные технологические процессы на каждую деталь, групповые и типовые техпроцессы

*Типовые технологические* процессы разрабатываются на изготовление однотипных деталей и применяются в серийном, крупносерийном и массовом производствах.

*Групповые технологические* процессы применяются в условиях единичного, мелкосерийного, серийного и частично в условиях массового производства деталей с коротким производственным циклом.

Весь комплекс работ, связанных с проектированием и отладкой технологического процесса, фиксируется в различной документации.

*Маршрутная карта* технологического процесса — основной исходный документ для разработки технологической документации и решения вопросов организации производства.

*Операционная карта* — служит для дальнейшей детализации технологического процесса применительно к различным видам работ.

*Исходными материалами* для разработки карт технологического процесса являются:

- рабочие чертежи, монтажные схемы, конструкторские спецификации деталей, сборочных единиц, паспорта оборудования, объем выпуска машин и деталей;

- стандарты, нормалы на материалы, приспособления, инструмент, на планировку оборудования и рабочих мест, нормативы для определения режимов обработки и расчета норм времени, типовые технологические процессы;

- справочные материалы технического и экономического характера, альбомы технической оснастки родственных предприятий, отчеты НИИ и т.д.

*Унификация и нормализация* являются базой агрегирования, т. е. создания изделий путем их компоновки из ограниченного числа унифицированных элементов и конструкционной преемственности. Таким образом, в конструкции нового изделия используются уже освоенные в производстве детали и сборочные единицы.

*Стандартизация* — это установление норм и требований к физическим и размерным величинам производимых изделий, полуфабрикатов, сырья и материалов. Эти нормы и требования оформляются в виде документов, называемых стандартами.

*Последовательность разработки технологических процессов:*

1. Предварительное изучение чертежей, схем, спецификаций сборочных единиц, их особенностей при изготовлении.

2. Уточнение производственного задания по выпуску деталей, сборочных единиц машины.

3. Выбор методов получения заготовок, определение их размеров и припусков на обработку.

4. Установление технологического маршрута, содержания и последовательности операций.

5. Выбор необходимого оборудования, режимов обработки и оснастки. Он производится по каждому варианту технологического маршрута с учетом требований к точности обработки, технического состояния и степени загрузки наличного оборудования.

6. Установление квалификации и разряда работ по каждой операции. Оказывает влияние на производительность и экономичность процесса.

7. Определение норм времени и расценок.

8. экономическая оценка запроектированного варианта технологического процесса. Она определяется путем определения проектной себестоимости обработки деталей.

При разработке технологического процесса должны учитываться следующие факторы: объем выпуска; тип производства; конструкция и размеры детали; материал детали; метод изготовления заготовки; технические требования, предъявляемые к детали; применяемое оборудование и средства технологического оснащения; методы контроля при изготовлении деталей.

Большинство деталей нельзя изготовить без применения технологической оснастки, которая используется для установки, базирования и крепления заготовок. Она подразделяется на две группы: специальную и универсальную.

При оценке экономической эффективности варианта технологического процесса можно ограничиться *технологической себестоимостью*, представляющей собой сумму издержек производства по тем статьям, по которым они различны для сопоставляемых вариантов.

Все затраты, которые учитываются в технологической себестоимости, можно представить как сумму условно-постоянных ( $S_c$ ) и условно-переменных ( $S_v \cdot N$ ). Технологическая себестоимость ( $S_m$ ) годового объема производства ( $N$ ) для конкретного варианта рассчитывается по формуле:

$$S_m = S_v \cdot N + S_c.$$

В основе оценки лежит определение технологической себестоимости для каждого из сравнительных вариантов и установление такого годового объема производства, который служит границей их экономически целесообразного применения. Эффективен тот вариант, при котором технологическая себестоимость меньше.

Сокращение сроков, трудоемкости и стоимости ТПП достаточно сложная и комплексная задача, и ее решение достигается на основе:

- 1) разработки качественной конструкторской документации, не требующей последующей доработки;
- 2) параллельного выполнения работ по ТПП;
- 3) унификации технологических процессов;
- 4) унификации и стандартизации средств технологического оснащения;

- 5) разработки и использования групповой быстропереналаживаемой оснастки;
- 6) перевода обработки деталей с универсального оборудования на станки с ЧПУ;
- 7) создания предметно-специализированных цехов и участков, групповых поточных линий и гибких автоматизированных линий;
- 8) внедрения компьютерной технологии и компьютерного проектирования.

### **Организационно-экономическая подготовка производства к выпуску новой продукции**

Проектно-конструкторская и технологическая подготовка производства реализуется на стадии организационно-экономической.

*Организационно-экономическая подготовка (ОЭПП)* производства представляет собой комплекс мероприятий по обеспечению процесса производства новых изделий всем необходимым, а также по организации и планированию технической подготовки производства.

Первое направление предусматривает в соответствии с технологическим процессом определение потребности предприятия в дополнительном оборудовании, рабочих кадрах, материальных и топливно-энергетических ресурсах; непосредственное обеспечение производства новой продукции нужным оборудованием, инструментами, приспособлениями; перестройку производственной, а при необходимости и организационной структуры, информационной системы; осуществление подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров, оформление договорных отношений с поставщиками и потребителями

На этой стадии решаются вопросы специализации и кооперирования цехов, проектируется организация обслуживания рабочих мест, организация ремонтного, инструментального, энергетического, транспортного и складского хозяйств, рассчитываются необходимые материальные, трудовые, финансовые, календарно-плановые нормативы, разрабатывается соответствующая технологическому процессу и типу производства система оперативно-производственного планирования и управления производством, а также система оплаты труда работников предприятия.

На этой стадии разрабатываются плановые калькуляции и цены на новую продукцию, определяется ее экономическая эффективность.

Второе направление ОЭПП осуществляется на основе перспективного и годового планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) и внедрения достижений науки и техники в производство.

### **Организация промышленного освоения новой продукции**

Освоение производства — это начальный период промышленного производства новой продукции, в течение которого обеспечивается достижение запланированных проектных технико-экономических показателей (проектного выпуска новых изделий в единицу времени и соответствующих этому выпуску проектной трудоемкости и себестоимости единицы продукции). Выделение этого периода целесообразно только для условий массового и серийного типов производства, для которых характерна стабильность номенклатуры продукции, выпускаемой предприятием в течение определенного времени; в единичном производстве период освоения практически отсутствует, так как обновление номенклатуры связано с выпуском каждого нового единичного изделия.

В этот период поступает значительное количество конструкторско-технологических изменений, которые не только требуют внесения корректировок в техническую документацию, но и изменения уже освоенных технологических операций, технологического оснащения, а иногда и процессов в целом. Объем таких изменений может быть весьма значительным.

В период освоения многим рабочим, особенно занятым в основных цехах предприятий массового типа производства, приходится вновь осваивать технологические операции, обслуживаемое оборудование, технологическое оснащение, т.е. приобретать профессиональные навыки в изменившихся производственно-технических условиях.

В процессе освоения выпуска новых видов продукции выделяют следующие этапы: техническое, производственное и экономическое освоение.

Началом *технического освоения* считается получение производственным подразделением технической документации и опытного образца изделия одновременно с заданием приступить к его промышленному изготовлению, а окончанием — достижение технических параметров конструкции, определенных стандартов или техническими условиями.

*Производственное освоение* осуществляется в процессе наладки производства и завершается в условиях, когда все производственные звенья предприятия обеспечивают выполнение установленных объемов выпуска продукции при заданном качестве и необходимой устойчивого производства. В период производственного освоения устраняются «узкие» места, рабочие в полной мере осваивают трудовые операции, стабилизируется загрузка оборудования и рабочей силы.

*Экономическое освоение производства новой продукции* предполагает достижение основных проектных экономических показателей выпуска изделий. Как правило, затраты на производство первых изделий в несколько раз превышают затраты на серийно выпускаемую продукцию. В последующем происходит резкое снижение этих затрат. Однако с течением времени темпы снижения замедляются и затем становятся незначительными.

### ***Организация перехода на выпуск новой продукции***

Существуют две основные формы перехода на выпуск новых изделий: с остановкой и без остановки производства. В каждой из этих форм выделяются последовательный, параллельный и параллельно-последовательный методы.

*Последовательный метод перехода* характеризуется тем, что производство новой продукции начинается после полного прекращения выпуска продукции, снимаемой с производства.

Выделяют прерывно - последовательный и непрерывно - последовательный варианты этого метода. При прерывно – последовательном методе после прекращения выпуска старого изделия на тех же производственных площадях выполняются работы по перепланировке и монтажу технологического оборудования и транспортных средств, а по их завершении начинается освоение производства нового изделия. Продолжительность этих работ и определяет величину времени остановки производства, в течение которого отсутствует выпуск как новых, так как потери в суммарном выпуске продукции здесь самые высокие. Их долго не удастся компенсировать, что не позволяет использовать прерывно-последовательный метод в практике освоения новых изделий.

Непрерывно-последовательный вариант последовательного метода характеризуется тем, что выпуск осваиваемого изделия начинается сразу же после прекращения выпуска изделия, снимаемого с производства. Хотя при этом и возникают потери в суммарном вы-

пуске изделий, но они могут быть сведены к минимуму за счет высоких темпов нарастания выпуска осваиваемого изделия. Здесь требуется высокая степень законченности работ по технологической подготовке производства нового изделия к началу его освоения.

*Параллельный метод перехода* характеризуется тем, что одновременно с сокращением объемов производства старой продукции происходит нарастание выпуска новой. Продолжительность времени совмещения выпуска снимаемой с производства продукции и вновь осваиваемой может быть различной. Этот метод наиболее часто применяется в машиностроении как в массовом, так и в серийном производстве.

Основное его преимущество по сравнению с последовательным методом состоит в том, что удастся значительно сократить потери в суммарном выпуске продукции при освоении нового изделия.

При *параллельно-последовательном методе перехода* на предприятии создаются дополнительные мощности, на которых начинается освоение нового изделия. Отрабатываются технологические процессы, проводится квалификационная подготовка персонала, организуется выпуск первых партий новой продукции. В этот начальный период освоения в основном производстве продолжается выпуск изделий, подлежащих замене. После завершения начального периода освоения происходит кратковременная остановка как в основном производстве, так и на дополнительных участках, в течение которой осуществляется перепланировка оборудования: оборудование дополнительных участков передается в цехи основного производства. По завершении этих работ в основном производстве организуется выпуск новой продукции.

Параллельно-последовательный метод широко применяется в условиях массового производства при освоении новой продукции, существенно отличающейся по конструкции от снимаемой. Недостатком этого метода являются очевидные потери в суммарном выпуске продукции за время остановки производства и в начале последующего периода освоения нового изделия в цехах. Кроме того, требуются дополнительные площади для организации временных участков. Однако проведение начального этапа освоения на дополнительных участках позволяет обеспечить высокие темпы нарастания выпуска нового изделия.

## ***Методы сокращения технической подготовки производства к выпуску новой продукции***

Для сокращения цикла СОНТ, повышения экономической эффективности создаваемой продукции главными направлениями являются интеграция конструкторско-технологических решений, унификация, нормализация, стандартизация и др.

*1. Интеграция конструкторско-технологических решений (КТР) на всех стадиях проектирования.* КТР представляет собой совокупность конструктивных элементов проектируемого изделия, изготовляемого из конкретных материалов, собираемого из определенных деталей, узлов, и конкретных технологических операций и процессов, обеспечивающих требования, предъявляемые к новому изделию.

При системе КТР конструктор трудится совместно с технологами и рабочими, что ликвидирует существующий барьер между конструированием, разработкой технологии и изготовлением новой продукции. Уменьшается при этом и число ошибок, поскольку каждый непосредственно остро чувствует свою персональную ответственность перед соисполнителями.

*2. Широкое применение унификации, нормализации, стандартизации и типизации конструкторских, технологических и организационных решений.* Конструкторская унификация представляет собой приведение продукции и ее элементов к единой форме, размерам, структуре.

*3. Проведение многовариантного сравнительного технико-экономического анализа, в том числе и функционально-стоимостного (ФСА).* ФСА — это технико-экономический метод нахождения по специальной программе резервов снижения затрат на производство и эксплуатацию продукции путем исследования основных и вспомогательных функций объекта анализа и инженерного поиска наиболее экономичных технических решений их осуществления.

Важнейший этап в методике ФСА — работа с функциями и их анализ. Функция с позиции ФСА — это действие (воздействие), которое должен (может) выполнять анализируемый объект. Анализируемыми объектами ФСА могут быть изделия, процессы, структуры, а также их составные части.

*4. Автоматизация конструкторских и технологических работ, использование систем автоматизированного проектирования САПР и моделирование процессов СОНТ.* В суммарных затратах технической подготовки производства большой удельный вес занимают раз-

личные расчеты, вычисления, выполнение графической части проекта, часто носящие рутинный характер.

Для повышения производительности конструкторского и технологического труда необходима их всеобщая компьютеризация, а также использование различных средств механизации и автоматизации, например автоматических графопостроителей, шаблонов, приборов, преобразующих ортогональные проекции в аксонометрические и перспективные, эффективной копировально-множительной техники для размножения конструкторской и технологической документации и др.

*5. Интеграция подготовки производства с маркетинговыми исследованиями.* Производство новой продукции — наиболее рискованная область деятельности. Около 20 % новой продукции производственного назначения и 40 % потребительских товаров-новинок, выведенных на рынок, терпят неудачу. В связи с этим особое значение должно быть уделено интеграции подготовки производства с маркетинговыми исследованиями.

При переходе к выпуску новой продукции основные затраты приходятся не на научные исследования, которые занимают не более 10 % суммарных затрат, а на техническую подготовку производства и организацию сбыта — от 70 до 90 %. Кроме того, стремление сократить сроки и затраты на ТПП не должны привести к созданию конструкций низкого качества. Иначе это требует многочисленных доработок в процессе освоения новой продукции и, как следствие, быстрого снятия такой продукции с производства.

### ***Эргономика. Эргономические требования***

Новые товары, услуги в процессе создания подвергаются эргономической экспертизе. Это комплекс научно-технических и организационно-методических мероприятий по оценке выполнения в проектных, предпроектных и рабочих документах и в образцах эргономических требований технического задания, нормативно-технических и руководящих документов.

*Эргономика* – наука, изучающая человека и его деятельность в условиях современного производства с целью оптимизации орудий, условий и процесса труда. Главными целями эргономики являются безопасность труда, повышение эффективности системы «человек – техника – среда»; комфортность (удовлетворенность человека результатами своего труда и обеспечение условий для развития личности человека в процессе труда.)

*Эргономические требования* к промышленному изделию – это требования к размерам, формам, цвету изделия и элементам его конструкции, к их взаимному расположению, которые обуславливаются эргономическими свойствами человека и устанавливаются с целью оптимизации его деятельности. С помощью эргономических требований обеспечивается охрана труда, техника безопасности, а также удобство при эксплуатации и ремонте новых изделий.

### **Примеры тестовых заданий**

*1. Что не включает техническая подготовка производства?*

- а) бизнес-планирование продукта;
- б) организацию и планирование работ по технической подготовке производства изделий.
- в) создание и внедрение новых и совершенствование ранее освоенных видов продукции;

*2. Какой этап не включается в техническую подготовку производства?*

- а) проектно-конструкторский;
- б) технологический;
- в) социологический.

*3. Перечислить все этапы работ проектно-конструкторской подготовки производства:*

- а) техническое задание, технические требования, эскизный проект, опытный образец, рабочая документация;
- б) техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация;
- в) техническое задание, технические условия, эскизный проект, приемочные испытания.

*4. Что является содержанием технологической подготовки производства?*

- а) выбор заготовок, разработка межцехового маршрута движения деталей, проектирование средств механизации и автоматизации, разработка технологического оснащения производства;
- б) проектирование новой продукции и модернизация ранее производившейся, разработка проекта реконструкции и перевооружения предприятия;
- в) проектирование организации и обслуживания рабочих мест.

5. Что является содержанием организационно-экономической подготовки производства?

а) выбор заготовок, разработка межцехового маршрута движения деталей, проектирование средств механизации и автоматизации, разработка технологического оснащения производства;

б) проектирование новой продукции и модернизация ранее производившейся, разработка проекта реконструкции и перевооружения предприятия;

в) обеспечение нужным составом оборудования и инструмента, подготовка кадров, проектирование организации и обслуживания рабочих мест, расчет нормативов.

6. Техническое предложение проектно-конструкторской подготовки производства содержит:

а) окончательные технические решения, которые дают полное представление об устройстве проектируемого изделия и исходные данные для разработки рабочей документации;

б) технические и технико-экономические данные о целесообразности разработки изделия, а также различные варианты возможных решений;

в) принципиальные конструктивные решения, которые дают общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также содержат данные, определяющие назначение, параметры и габаритные размеры изделия.

## ТЕМА 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

### *Система обеспечения качества продукции*

*Качество продукции*— совокупность свойств и характеристик продукции (услуг), которые придают ей способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности. В соответствии с ее назначением качество продукции является основным фактором достижения ее конкурентоспособности.

*Показатель качества продукции* — это количественная оценка одного или нескольких свойств продукции. Основные показатели качества продукции отражены в стандартах (международных, национальных, отраслевых, стандартах предприятий) и технических условиях (ТУ).

*Технический уровень продукции* — это относительная характеристика качества продукции, основанная на сопоставлении значений показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемой продукции с соответствующими базовыми значениями.

Для оценки качества продукции используется система показателей:

*Обобщающие*, которые характеризуют общий уровень качества продукции (косвенно):

- объем и долю прогрессивных видов изделий в общем выпуске;
- сортность (марочность) продукции;
- потери от брака;
- экономический эффект и дополнительные затраты, связанные с улучшением качества продукции

*Комплексные*, которые характеризуют несколько свойств изделий, включая затраты, связанные с разработкой, производством и эксплуатацией:

- в стоимостном выражении;
- в натуральном выражении

*Единичные*, которые характеризуют одно из свойств изделия: назначение; надежность (безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость); экологичность; эргономичность; технологичность; эстетичность; транспортабельность.

*Система качества* — совокупность организационной структуры, ответственности методов, процессов и ресурсов, обеспечивающих проведение политики в области качества.

Принципы системы:

- продуктивный подход;
- ориентация на потребителя;
- учет всех стадий жизненного цикла продукции;
- предупреждение проблем

Элементы системы:

*Обеспечение качества*: включающее совокупность планируемых и систематически проводимых мер, создающих необходимые условия для выполнения каждого этапа «петли качества» так, чтобы продукция удовлетворяла всем требованиям по качеству

*Управление качеством*, это установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества продукции при ее разработке, производстве, обращении, эксплуатации или потреблении, осуществляемые путем систематического контроля качества и целенаправ-

ленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество продукции.

*Улучшение качества*, включающее постоянную деятельность, направленную на повышение технического уровня продукции, качества ее изготовления и совершенствование элементов производства для получения результатов лучших по отношению к первоначально установленным нормам.

### ***Технический контроль качества***

Одним из элементов системы управления качеством является организация технического контроля на предприятии.

Под ***техническим контролем*** понимается проверка соблюдения требований, предъявляемых к качеству продукции на всех стадиях ее изготовления, и всех производственных условий, обеспечивающих его. Задачей ТК является обеспечение выпуска высококачественной продукции, соответствующей стандартам и техническим условиям.

Технический контроль качества различают:

*По форме:*

- пассивный (просто фиксируются данные о качестве продукции);
- активный (не только оценивается качество, но и оказывается активное воздействие на технологический процесс с целью управления);

*По назначению:*

- входной (при поступлении на склады предприятия извне);
- предварительный (перед обработкой проверяется качество сырья);
- промежуточный (в процессе изготовления);
- окончательный (приемка готовой продукции).

*По возможности использования продукции:* разрушающий и неразрушающий (акустический, магнитный, оптический, радиационный)

*По месту выполнения контрольных операций:* стационарный и подвижный

*По степени охвата:*

- групповой (по группе сложных операций);
- пооперационный;
- выборочный;

- сплошной;
- инспекционный(проверяется продукция, из которой изъят ранее выявленный брак)

*Самоконтроль* осуществляется исполнителями (это могут быть отдельные рабочие, бригады, участки, цехи) с использованием «личного клейма»

Технический контроль за качеством продукции производится на предприятиях централизованно, через отдел технического контроля (ОТК) — самостоятельное структурное подразделение. Начальник ОТК непосредственно подчиняется директору предприятия, а его работники — только начальнику.

Аппарат ОТК состоит из бюро, групп или исполнителей (в зависимости от размеров предприятия): технической приемки материалов, полуфабрикатов и изделий, поступающих от поставщиков; цехового контроля (ВТК цеха); контроля орудий производства; испытания и сдачи готовой продукции; по учету и анализу брака.

ОТК подчиняется также центральная измерительная лаборатория (ЦИЛ) с контрольно–проверочными пунктами (КПП) в цехах, механическая, металлографическая и химическая лаборатории.

Бюро (группа) цехового контроля (БЦК) возглавляется начальником или старшим контрольным мастером и состоит из сменных контрольных мастеров и контролеров.

*Главными задачами ОТК* являются предотвращение выпуска (поставки) предприятием продукции, не соответствующей требованиям стандартов и технических условий, утвержденным образцам (эталонам), проектно-конструкторской и технологической документации, условиям поставки и договорам или некомплектной продукции; учет брака и анализ его причин; укрепление производственной дисциплины и повышение ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции.

### ***Стандартизация и сертификация продукции***

Необходимым условием успешной реализации товаров на внутреннем и внешнем (мировом) рынках являются их *оценка соответствия*. Данное понятие было введено законами Республик и Беларусь 5 января 2004 г. взамен понятия «сертификация»

*Оценка соответствия* — деятельность по определению соответствия объектов оценки соответствия требованиям технических

нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации.

Оценка соответствия осуществляется в виде аккредитации, подтверждения соответствия.

*Аккредитация* — вид оценки соответствия, результатом осуществления которого являются официальное признание компетентности юридического лица в выполнении работ по подтверждению соответствия и (или) проведение испытаний продукции. Положительные результаты аккредитации удостоверяются аттестатом аккредитации.

*Подтверждение соответствия* — вид оценки соответствия, результатом осуществления которого является документальное удостоверение соответствия объекта оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации.

К документам об оценке соответствия относятся аттестат аккредитации, сертификат соответствия, декларация о соответствии, сертификат компетентности.

Документы об оценке соответствия действуют на всей территории Республики Беларусь.

*Аттестат аккредитации* — документ, удостоверяющий компетентность юридического лица в выполнении работ по подтверждению соответствия и (или) проведение испытаний продукции в определенной области аккредитации.

*Сертификат соответствия* — документ, удостоверяющий соответствие объекта оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации.

*Декларация о соответствии* — документ, в котором изготовитель (продавец) удостоверяет соответствие производимой и (или) реализуемой им продукции требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации.

*Сертификат компетентности* — документ, удостоверяющий профессиональную компетентность физического лица (персонала) в выполнении определенных работ, услуг.

Подтверждение соответствия может носить обязательный или добровольный характер.

Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах обязательной сертификации, декларирования соответствия.

*Добровольное подтверждение* соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации.

*Обязательное подтверждение соответствия* осуществляется в отношении объектов оценки соответствия, включенных в перечень продукции, услуг, персонала и иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь.

*Обязательная сертификация* осуществляется аккредитованным органом по сертификации на основе договора с заявителем на подтверждение соответствия.

*Добровольная сертификация* осуществляется аккредитованным органом по сертификации по инициативе заявителя на подтверждение соответствия на основе договора.

### ***Методы контроля качества продукции***

Для оценки технического уровня и качества продукции используют дифференциальный, обобщающий, смешанный и комплексный методы.

*Дифференциальный метод*, или *метод относительных показателей*, основан на сравнении единичных показателей качества оцениваемого и базового изделий.

Качество продукции определяется на основе сопоставительного анализа единичных показателей оцениваемого изделия, например показателя назначения, и конкретных аналогов — базовых изделий.

Если показателей много и оценка по ним вызывает затруднение (трудно отдать какому-то из них предпочтение), используется обобщающий метод на основе определения *обобщающего* показателя качества.

Уровень качества оцениваемой продукции выше или равен уровню базового образца, если значение обобщающего показателя, как и относительного, больше или равно единице.

Уровень качества оцениваемой продукции ниже уровня базового образца, если большинство (или все) значения относительных показателей, а следовательно, и обобщающего показателя, меньше единицы.

*Смешанный метод* — сочетание дифференциального и обобщающего методов. Он применяется в случае, если обобщающий показатель качества недостаточно полно учитывает все существенные свойства изделия и не позволяет получить выводы относительно некоторых определенных групп свойств.

При смешанном методе оценки выполняются следующие действия: часть единичных показателей объединяют в группы и для каждой группы определяют соответствующий обобщающий показатель. Отдельные важные показатели не объединяют в группы, а применяют их в дальнейшем анализе как единичные; на основе получаемой совокупности обобщенных и единичных показателей оценивают уровень качества изделия дифференциальным методом.

*Комплексный метод* оценки уровня качества продукции основан на сравнении обобщающих показателей качества оцениваемого изделия, базового образца суммарных затрат потребителя на их приобретение и эксплуатацию, т.е. определяется интегральный показатель качества продукции  $K_{и}$ . Он свидетельствует об экономической целесообразности замены устаревшей продукции, если  $K_{и} > 1$ . Это значит, что затраты на выпуск изделия растут медленнее, чем увеличивается технический уровень и повышается качество продукции.

Для сложной техники, и для товаров, не имеющих аналогов, применяют интегральный показатель качества продукции, установленный государственным стандартом. Он определяется как отношение суммарного полезного эффекта от использования образца продукции за заданный срок службы к суммарным затратам на ее создание и эксплуатацию или потребление.

### ***Учет и анализ брака***

Продукция, изготовленная с отступлениями от стандартов и технических условий, считается *дефектной, или браком*.

*Исправимым браком* - если дефект можно исправить и это экономически целесообразно в условиях предприятия. Изделия и их элементы отнесенные к исправимому браку, после исправления используются по прямому назначению.

*Окончательный брак* - исправление изделий технически невозможно и экономически нецелесообразно. Окончательный брак подлежит утилизации как отходы производства.

Если брак выявлен внутри предприятия, его считают *внутренним*, если у потребителя, — *внешним*. Брак классифицируется также по видам, причинам и виновникам. Для этого на предприятии составляют классификаторы брака.

Оценка исправимого внутреннего и внешнего брака осуществляется по затратам только на исправление дефектов у производителя или потребителя без учета стоимости материалов, а *неисправимого* —

по все статьям цеховой или производственной себестоимости в зависимости от места обнаружения брака.

На основе полученных оценок определяют потери от брака как сумму стоимости сырья, материалов, покупных комплектующих изделий и заработной платы, выплаченной рабочим за выполнение операций, предшествующих операции, после которой продукция оказалась негодной, и вычетом суммы возмещения убытков за брак с виновника.

Для выявления наиболее существенных причин брака используется анализ Парето. При использовании диаграммы Парето для контроля определяющих факторов наиболее распространенным методом анализа является ABC-анализ. Анализ качества осуществляется в следующей последовательности:

1. Собирают статистические данные, имеющие отношение к браку, выявляют количество видов брака и подсчитывают сумму потерь, соответствующих каждому из видов.

2. распределяют виды брака по группам А, В, и С в порядке убывания суммы потерь, Строят столбчатый график, по оси абсцисс которого откладывают виды брака, а по оси ординат – сумму потерь (или число дефектных деталей), где каждому виду брака соответствует свой прямоугольник (столбик), вертикальная сторона которого соответствует величине потерь от этого вида брака (основания всех прямоугольников равны) и строят кривую кумулятивной суммы (кривую Лоренца). На правой стороне графика откладывают значение кумулятивного процента.

4. Подсчитывают накопленную сумму, принимая ее за 100%.

### **Примеры тестовых заданий**

*1. Для оценки качества продукции используются такие группы показателей, как:*

- а) обобщающие, комплексные, надежности и долговечности;
- б) обобщающие, комплексные, единичные;
- в) обобщающие, единичные, экономические.

*2. К единичным относится группа показателей:*

- а) назначения, надежности и долговечности, эргономические, эстетические, стандартизации и унификации;
- б) назначения, надежности и долговечности, сортности, стандартизации унификации, эргономические и эстетические;

в) назначения, надежности, экологичности, технологичности, эргономичности, эстетичности, стандартизации и унификации, патентно-правовой, безопасности применения, транспортабельности.

*3. Надежность — это:*

а) свойство изделия длительно сохранять работоспособность в определенных режимах и условиях эксплуатации до разрушения;

б) способность к безотказной работе в нормальных условиях эксплуатации;

в) свойство изделия, определяющее удобство и безопасность в эксплуатации.

*4. Долговечность — это:*

а) способность изделия сохранять свои свойства в заданных пределах определенное время;

б) свойство изделия, определяющее удобство и безопасность в эксплуатации;

в) свойство изделия, характеризующее эффективность конструкции и технологии его изготовления.

*5. Комплексный показатель включает:*

а) несколько свойств изделий, включая затраты, связанные с разработкой, производством и эксплуатацией;

б) систему «человек — техника — среда»;

в) экономический эффект и дополнительные затраты, связанные с улучшением качества.

*6. Обобщающий показатель характеризует:*

а) блочность и агрегатность конструкции;

б) систему «человек — техника — среда»;

в) экономический эффект и дополнительные затраты, связанные с улучшением качества.

## **ТЕМА 10. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИНСТРУМЕНТОМ**

К числу основных задач инструментального хозяйства относятся:

- своевременное и бесперебойное обеспечение цехов и рабочих мест основного производства качественной технологической оснасткой и инструментом (оснащением);

- повышение качества оснащения и организация рациональной его эксплуатации;
- снижение затрат на изготовление, приобретение, хранение и эксплуатацию оснащения;
- организация заточки и восстановления инструмента, ремонта оснастки и мерительного инструмента.

Для решения перечисленных задач на промышленных предприятиях создается инструментальное хозяйство. Его состав определяется размерами предприятия, а также характером и типом основного производства. В структуру инструментального хозяйства крупного и среднего предприятия обычно входят:

*Отдел инструментального хозяйства (ИО)* возглавляет начальник, подчиненный непосредственно главному инженеру завода. На небольших заводах вместо ИО организуется общезаводское бюро инструментального хозяйства (БИХ), подчиненное непосредственно главному инженеру либо главному технологу завода.

*Инструментальный цех* является основной материальной базой инструментального хозяйства предприятия. Он предназначен для полного или частичного покрытия потребности предприятия в инструменте и техоснастке за счет собственного производства.

*Центральный инструментальный склад (ЦИС)* является основным хранилищем заводских запасов оснащения. На этом складе производятся: приемка и хранение всех видов оснащения, поступающего из инструментального цеха и со стороны, выдача инструмента инструментально-раздаточным кладовым цехов, а также учет поступления, наличия и выдачи инструмента.

*Цеховые инструментально-раздаточные кладовые (ИРК)* организуются в основных цехах предприятия. Основной их задачей является систематическое обеспечение рабочих мест необходимым инструментом и его хранение.

В настоящее время наиболее распространенной является *классификация* оснащения по следующим трем признакам:

*По характеру использования* принято различать:

- а) оснащение общего пользования, параметры которого определены ГОСТом - стандартный инструмент и оснастка; оснащение, применяемое для выполнения определенных групп операций на ряде предприятий определенной отрасли или подотрасли - стандартизированный инструмент и оснастка;

б) оснащение, используемое для выполнения определенной операции при обработке определенной детали – специальный инструмент и спецоснастка.

*По месту применения* в производственном процессе различают:

а) инструмент первого порядка, используемый для изготовления основной продукции предприятия (в основном производстве);

б) инструмент второго порядка, используемый для изготовления инструмента первого порядка.

*По назначению* все оснащение на предприятии обычно подразделяется на следующие классы: режущий инструмент; абразивный инструмент; измерительный инструмент; слесарно-монтажный инструмент; кузнечный инструмент; вспомогательный инструмент; штампы; приспособления; модели, кокили, пресс-формы; прочий инструмент (десятичная система классификации, имеющая от пяти до семи ступеней).

### ***Организация работы центрального инструментального склада***

Основными функциями ЦИС являются приемка, хранение, учет, выдача инструмента и приспособлений цехам, а также планирование и регулирование запаса инструмента в ЦИС.

*Приемка инструмента.* В ЦИС поступает весь инструмент, изготовленный в инструментальном цехе предприятия, закупленный на стороне, а также восстановленный в мастерских по восстановлению и отремонтированный в мастерских по ремонту инструмента и оснастки.

*Хранение инструмента.* В каждом отделении ЦИС оснащение определенного класса (режущий, абразивный, измерительный инструмент и т.д.) хранится на стеллажах и в шкафах соответствующей конструкции.

*Учет инструмента.* На каждый типоразмер инструмента, хранимый в ЦИС, заводится учетная карточка, в которой указываются наименование, размер или профиль, индекс, установленная норма запаса по системе «максимум-минимум» и движение инструмента (приход, расход, остаток), а также стеллаж, полка, ячейка, где располагается инструмент данного типоразмера.

*Планирование и регулирование запаса инструмента в ЦИС.* Для поддержания запаса инструмента в ЦИС не ниже минимально допус-

тимого применяются две системы планирования пополнения запасов: "на заказ" и "на склад".

*Система "на заказ"* состоит в том, что в соответствии с выявленной потребностью в данном инструменте заранее дается заказ на его изготовление или приобретение. Применяется для инструмента, который требуется в небольших количествах и используется однократно. *Система "на склад"* предусматривает установление максимальной и минимальной величины запаса инструмента на центральном инструментальном складе и расчет нормы запаса, соответствующей точке заказа. Эта система получила название системы "максимум-минимум".

Минимальная норма запаса ( $Z_{\min}$ ) - это страховой запас инструмента, который создается исходя из практических данных в зависимости от среднедневного расхода инструмента на случай задержки исполнения заказа на изготовление или покупку инструмента или перерасхода его цехами.

Максимальная норма запаса ( $Z_{\max}$ ) служит для предупреждения создания излишне больших запасов инструмента на складе и достигается в момент поступления в ЦИС очередного заказа.

### ***Организация работы инструментально-раздаточных кладовых цехов***

Основными функциями цеховых инструментально-раздаточных кладовых (ИРК) являются:

- получение инструмента из ЦИС, его хранение и учет;
- выдача инструмента на рабочие места и приемка с рабочих мест;
- отправка инструмента в мастерскую централизованной заточки и в ЦИС для ремонта и восстановления;
- списание изношенного инструмента для отправки его в утиль;
- планирование и регулирование запаса оснастки в ИРК.

Получение инструмента в ЦИС производится в соответствии с установленным цехам лимитом и в общем на отработанный инструмент. Хранение инструмента в ИРК организовано аналогично его хранению в ЦИС. Инструмент, для которого требуется заточка, ремонт или проверка, хранится в ИРК отдельно от годного к употреблению (в специальном отделении).

Учет инструмента в ИРК ведется так же, как в ЦИС, по картам учета. Инструмент оприходуется на основании требований, наклад-

ных или лимитных карт. В расход он списывается на основании актов убыли (износа, поломки, утери) инструмента, в которых указываются причины и виновники выхода инструмента из строя. По этим актам инструмент передается в ЦИС.

Выдача инструмента на рабочие места может производиться по различным системам. Инструмент долговременного пользования и дорогостоящий инструмент выдается рабочим по разрешению мастера участка и записывается в инструментальную книжку, которую рабочий получает при поступлении в цех (второй экземпляр книжки хранится в ИРК). Выдача инструмента кратковременного пользования производится по одно- и двухмарочной системам, а также по системе письменных требований.

При одномарочной системе рабочему выдается несколько (обычно - пять) марок с его табельным номером и производится соответствующая запись в инструментальной книжке. При получении инструмента рабочий сдает марку в ИРК, а взамен получает инструмент. Его марку кладут в ту ячейку, из которой был взят инструмент. При двухмарочной системе вводятся инструментальные марки с индексом инструмента, которые хранятся вместе с инструментом. После выдачи последнего марку рабочего кладут в ячейку, из которой берут инструмент, а марку с индексом инструмента вывешивают на контрольной доске с табельным номером рабочего, получающего инструмент. Двухмарочная система позволяет в любой момент установить, какой инструмент числится за тем или иным рабочим цеха.

Система письменных требований заключается в том, что у рабочего имеется книжка с отрывными бланками-требованиями. В них он записывает нужный ему инструмент и передает в ИРК. После выдачи инструмента требование кладут в картотеку с табельными номерами рабочих. После того как рабочий возвращает инструмент, он получает требование обратно.

Система обеспечения рабочих мест может быть активной и пассивной. При активной системе инструмент подается и возвращается в ИРК вспомогательными рабочими, а при пассивной - основные производственные рабочие сами получают и сдают инструмент в ИРК.

### ***Организация ремонта, заточки и восстановления инструмента***

*Организация заточки инструмента.* Заточка режущего инструмента может производиться либо непосредственно основными рабо-

чими, либо рабочими-заточниками в централизованном порядке. При централизованной заточке инструмента сокращаются время и затраты на заточку и повышается ее качество за счет лучшей специализации рабочих мест на заточном участке, приобретения специфических навыков рабочими-заточниками, применения специального оборудования, технологии и правил заточки. Вместе с тем, при введении централизованной заточки возникают дополнительные расходы на заработную плату рабочих-заточников, на содержание, ремонт и амортизацию оборудования и помещений для централизованной заточки, а также значительно увеличивается число инструментов, находящихся в обороте (на рабочих местах, в ИРК и в заточке), и расходы на его содержание и хранение.

*Организация ремонта и восстановления инструмента.* Частично изношенный или поломанный инструмент целесообразно ремонтировать в том случае, когда расходы на его ремонт не больше остаточной стоимости, а стойкость и срок службы после ремонта - больше стойкости неотренированного инструмента. Ремонт сложного и дорогостоящего инструмента должен иметь планово-предупредительный характер и может проводиться в крупных производственных цехах - на собственных ремонтных базах, а для остальных цехов - в специализированном инструментальном цехе предприятия.

Под восстановлением понимается приведение полностью изношенного и списанного с учета инструмента в нормальное эксплуатационное состояние и придание ему первоначального вида. Технологические методы восстановления инструмента разнообразны. Затраты на восстановление почти всегда оказываются меньше цены нового инструмента.

### **Примеры тестовых заданий**

1. *Подразделение, не входящее в состав инструментального хозяйства:*

- а) инструментальный отдел;
- б) отдел технического контроля;
- в) инструментально-раздаточные кладовые.

2. *В состав оборотного фонда инструмента входит:*

- а) страховой запас на ЦИСе;
- б) эксплуатационный фонд инструмента и фонд ЦИСа;

в) инструмент в ИРК.

3. Что не включает оборотный фонд цеха?

а) инструмент на ЦИСе;

б) инструмент в заточке и ремонте;

в) инструмент в ИРК.

4. Общая потребность в инструменте определяется:

а)  $I_p + I_{об} - I_з$ ;

б)  $I_p - I_{об} + I_ф$ ;

в)  $I_p + I_{об} + I_ф$

где  $I_p$  — расход инструмента на программу, шт.;  $I_{об}$  — оборотный фонд инструмента, шт.;  $I_ф$  — фактическое наличие оборотного фонда, шт.;  $I_з$  — фактическая величина запаса инструмента на начало планируемого периода, шт.

5. Эксплуатационный фонд инструмента включает:

а) страховой запас на ЦИСе;

б) эксплуатационный фонд инструмента и фонд ЦИСа;

в) инструмент на рабочих местах, в заточке и ремонте.

6. Функцией ЦИСа не является:

а) оформление прихода и расхода инструмента;

б) хранение инструмента;

в) выдача инструмента на рабочие места.

## ТЕМА 11. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА РЕМОНТОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Для компенсации износа и поддержания оборудования в нормальном работоспособном состоянии требуются его систематическое техническое обслуживание, выполнение необходимых ремонтных работ и проведение мероприятий по технической диагностике. Численность ремонтных рабочих колеблется в пределах 20-30% от общей численности вспомогательных рабочих.

*Техническое обслуживание* - комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности оборудования при его использовании по назначению, во время ожидания, хранения и транспортирования.

*Ремонт* - это комплекс операций по восстановлению исправности, работоспособности или ресурса оборудования либо его составных частей.

Основными задачами ремонтных служб предприятия являются:

- сохранение оборудования в рабочем, технически исправном состоянии, обеспечивающем его высокую производительность и бесперебойную работу;
- сокращение времени и затрат на обслуживание и все виды ремонтов.

В состав ремонтной службы крупных и средних промышленных предприятий обычно входят: отдел главного механика (ОГМ), ремонтно-механический цех (РМЦ), цеховые ремонтные службы, общезаводской склад запасных деталей и узлов.

Возглавляется ремонтная служба предприятия главным механиком, подчиненным непосредственно главному инженеру.

*Ремонтно-механический цех (РМЦ)* является основной материальной базой ремонтной службы предприятия. Он комплектуется разнообразным универсальным оборудованием и высококвалифицированными рабочими. В этом цехе выполняются все наиболее сложные работы по ремонту оборудования, изготовлению и восстановлению сменных деталей, а также работы по модернизации оборудования.

*Цеховые ремонтные службы* создаются в крупных основных цехах завода только при использовании децентрализованной и смешанной систем организации ремонтных работ. Службы находятся в ведении механиков цехов.

*Общезаводской склад запасных деталей и узлов* осуществляет хранение и учет всех материальных ценностей, необходимых для проведения всех видов ремонтов оборудования и подъемно-транспортных средств.

Штаты инженерно-технических работников и служащих ремонтной службы обычно устанавливаются в зависимости от числа ремонтных единиц оборудования в целом по предприятию.

### ***Содержание и специфика системы планово-предупредительных ремонтов***

Деятельность ремонтных служб большинства отечественных промышленных предприятий организована по системе планово-предупредительных ремонтных работ (ППР). Эта система представляет собой совокупность организационных и технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования, проводимых профилактически по заранее составленному плану с целью пре-

дотворачивания прогрессивного износа, предупреждения аварий и поддержания оборудования в постоянной эксплуатационной готовности.

Сущность системы ППР заключается в проведении через определенное число часов работы оборудования профилактических осмотров и различных видов плановых ремонтов, чередование и периодичность которых определяется назначением конкретных агрегатов, его конструктивными особенностями, габаритами и условиями эксплуатации.

Система ППР предусматривает проведение следующих видов работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования:

*Межремонтное обслуживание* заключается в наблюдении за состоянием оборудования, правильной его эксплуатацией, своевременном регулировании механизмов и устранении мелких неисправностей, чистке и смазке. Все эти работы выполняются основными рабочими и дежурным персоналом (слесарями, смазчиками, электриками) в нерабочие часы по заранее составленному графику, т.е. профилактически.

*Осмотры* проводятся с целью проверки состояния оборудования, а также устранения мелких неисправностей и выявления объемов подготовительных работ, подлежащих выполнению при очередном плановом ремонте. Осмотры, проводимые перед средним и капитальным ремонтами, сопровождаются составлением *Ведомости дефектов*, в которой отражаются все виды предстоящих работ, необходимые материалы и запасные части, а также балансовая стоимость объекта.

*Плановые ремонты*, в зависимости от содержания и трудоемкости подлежащих выполнению работ, подразделяются на текущие, средние и капитальные.

*Текущий (малый) ремонт* заключается в замене небольшого количества изношенных деталей и регулировании механизмов для обеспечения нормальной работы агрегата до очередного планового ремонта. Как правило, он проводится без простоя оборудования (в нерабочее время) и не предполагает существенной разборки агрегата. В течение года текущему ремонту подвергается 90-100 % технологического оборудования.

*Средний ремонт* заключается в смене или исправлении отдельных узлов или деталей оборудования. Он связан с разборкой, сборкой и выверкой отдельных частей, регулировкой и испытанием оборудования под нагрузкой. Этот вид ремонта проводится по специальной Ведомости дефектов и заранее составленной смете затрат в соответст-

вии с планом-графиком ремонтов оборудования. В течение года среднему ремонту подвергается около 20-25 % установленного оборудования.

*Капитальный ремонт* осуществляется с целью восстановления исправности оборудования и восстановления полного или близкого к полному ресурса. При этом, как правило, производятся ремонт всех базовых деталей и узлов, сборка, регулировка и испытание оборудования под нагрузкой. Так же, как и средний ремонт, капитальный ремонт выполняется по специальной Ведомости дефектов, составленной при осмотре оборудования, а также по смете затрат и в соответствии с планом-графиком. В течение года капитальному ремонту подвергается около 10-12% установленного оборудования.

*Внеплановый ремонт* – это вид ремонта, вызванный аварией оборудования, или не предусмотренный годовым планом. При правильной организации ремонтных работ в строгом соответствии с системой ППР внеплановые ремонты практически исключаются.

Освоение системы ППР предполагает установление комплекса ремонтных нормативов и проведение технической и материальной подготовки ремонтных служб предприятия.

### ***Характеристика основных ремонтных нормативов***

Эффективность применения системы ППР находится в прямой зависимости от совершенства нормативной базы, а также от соответствия ремонтных нормативов условиям эксплуатации оборудования. От точности нормативов в большой степени зависят расходы предприятия на техническое обслуживание и ремонт оборудования, а также уровень потерь в производстве, связанных с неисправностью оборудования. Ремонтные нормативы дифференцируются по группам оборудования и характеризуют последовательность проведения ремонтов и осмотров, объемы ремонтных работ, их трудоемкость и материалоемкость. Важнейшими нормативами системы ППР являются:

*Продолжительность (длительностью) межремонтного цикла* понимается время работы оборудования от момента ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта или период между двумя последовательно выполняемыми капитальными ремонтами. В расчете учитывают следующие коэффициенты: учитывающий тип производства, характеризующий тип оборудования; учитывающий род обрабатываемого материала; характеризующий условия эксплуатации оборудования.

*Структура межремонтного цикла* понимается перечень и последовательность выполнения ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию в период межремонтного цикла. Структура межремонтного цикла показывает, в каком количестве и в какой последовательности должны проводиться те или иные виды ремонта или обслуживания оборудования.

*Межремонтный период* – это время работы единицы оборудования между двумя очередными плановыми ремонтами.

*Межосмотровый период* - время работы оборудования между двумя очередными осмотрами и плановыми ремонтами (периодичность технического обслуживания).

Под *категорией сложности ремонтных работ* понимаются степень сложности ремонта оборудования и его особенности. Чем сложнее оборудование, чем больше его габариты и выше точность обработки на нем, тем сложнее ремонт, а следовательно - и выше категория сложности.

Категория сложности ремонта обозначается буквой R и числовым коэффициентом перед ней. В качестве эталона для определения категорий ремонтной сложности металлообрабатывающего оборудования принят токарно-винторезный станок 1К62. Для этого станка установлена категория сложности по технической части 11 R, а по электрической - 8,5 R. Категория ремонтной сложности любого другого станка данной группы оборудования устанавливается путем сопоставления его с эталоном.

*Трудоемкость ремонтных работ* того или иного вида определяется исходя из количества единиц ремонтной сложности и норм времени, установленных на одну ремонтную единицу. Количество единиц ремонтной сложности по механической части оборудования совпадает с категорией сложности.

*Материалоемкость* всех видов ремонтов и технического обслуживания определяется исходя из норм расхода материалов, установленных на единицу ремонтной сложности и количества единиц ремонтной сложности оборудования данной группы. аналогично рассчитываются *нормы запаса деталей и оборотных узлов и агрегатов*.

На основе ремонтных нормативов разрабатываются годовые графики ППР оборудования, в которых по конкретным срокам предусматриваются необходимые ремонты и мероприятия по техническому обслуживанию каждой единицы оборудования; определяются разме-

ры трудоемкости предстоящих работ и устанавливается штата ремонтного персонала

### ***Направления совершенствования работы ремонтного хозяйства***

Оптимизация работы ремонтного хозяйства предприятия может реализовываться по следующим *направлениям*:

- снижение трудоемкости ремонта при внедрении прогрессивной технологии и форм организации ремонтных работ, комплексной механизации и автоматизации ремонтных процессов;
- снижение ремонтной сложности оборудования при его модернизации;
- осуществление комплексной подготовки ремонтных работ;
- расширение фронта работ по каждому объекту и увеличения сменности при выполнении работ сквозными ремонтными бригадами;
- специализация рабочих мест ремонтного персонала;
- внедрение узлового и последовательно-узлового методов ремонта;
- организация выполнения ремонтов в нерабочие дни и смены.

### **Примеры тестовых заданий**

1. *Под ремонтным циклом понимается:*

- а) период работы между осмотром и капитальным ремонтом;
- б) период работы от ввода оборудования в эксплуатацию до первого капитального ремонта или между двумя капитальными ремонтами;
- в) период работы между очередными ремонтами.

2. *Структура ремонтного цикла представляет собой:*

- а) совокупность следующих в определенном порядке средних, малых ремонтов оборудования и его технических осмотров в период между двумя капитальными ремонтами;
- б) совокупность следующих в определенном порядке ремонтных и профилактических операций в период между двумя текущими ремонтами;
- в) совокупность следующих в определенном порядке только ремонтных работ между двумя капитальными ремонтами.

3. *Система планово-предупредительного ремонта включает в себя:*

а) уход за оборудованием при его эксплуатации, периодические плановые осмотры, проверку на точность, наладку, подналадку, малые, средние и капитальные ремонты;

б) осмотры и текущие ремонты;

в) осмотры, промывку, смазку и капитальные ремонты.

4. Назовите виды внеплановых ремонтов:

а) по дефектной ведомости;

б) аварийные и при устранении последствий стихийных бедствий;

в) все вышеназванные.

5. Назовите прогрессивные методы ремонта оборудования:

а) хозяйственный, подрядный;

б) поузловой, поагрегатный, стендовый;

в) по дефектным ведомостям.

## ТЕМА 12. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Современные промышленные предприятия являются крупными потребителями энергии различных видов и параметров. Доля затрат на энергоресурсы в общей себестоимости продукции – достигать 25% и более. По характеру своего использования, потребляемая промышленными предприятиями энергия делится на три категории: силовую, технологическую и производственно-бытовую. *Силовая энергия* используется для приведения в движение технологического оборудования и подъемно-транспортных средств; *технологическая* – служит для непосредственного изменения свойств и состояния материалов (плавление, термообработка и т.д.); *производственно-бытовая* – расходуется на освещение, отопление, вентиляцию и другие аналогичные цели.

Основными задачами энергетического хозяйства предприятия являются:

- бесперебойное обеспечение предприятия, его подразделений и отдельных рабочих мест всеми видами необходимой энергии с соблюдением установленных для нее параметров (напряжения, давления, температуры и т.д.);

- рациональное использование энергетического оборудования, его своевременных и качественный ремонт и обслуживание;

- разработка и реализация мероприятий по повышению эффективности и экономности использования в деятельности предприятия различных видов энергоносителей.

В технологическом отношении энергохозяйство делится на *генерирующую часть* (электростанции, котельные, газогенераторные и компрессорные установки, насосные установки и т.д.); *передающую и распределительную часть* (сети, распределительные устройства и трансформаторные подстанции); *потребляющую часть* (энергоприемники основного и вспомогательного производства и непромышленные потребители).

В организационном отношении энергохозяйство предприятия делится на два блока: технологический и управленческий. Технологический блок включает в себя общезаводскую и цеховую части.

На большинстве предприятий энергетическое хозяйство возглавляется главным энергетиком, подчиняющимся главному механику или главному инженеру.

### ***Основные формы энергообеспечения предприятия и факторы, определяющие их выбор***

Основными параметрами, определяющими структуру и объем энергоснабжения промышленного предприятия являются:

- a) конструктивные особенности выпускаемой продукции;
- b) особенности технологического процесса ее производства;
- c) величина производственных мощностей предприятия;
- d) характер энергетических связей предприятия с региональной энергетикой.

Снабжение предприятия энергией может осуществляться по одному из трех основных вариантов энергоснабжения: внутреннему, комбинированному и внешнему.

Вариант *внутреннего энергоснабжения*, т.е. полного обеспечения энергией всех видов от собственных установок предприятия, применяется, как правило, в начальный период развития новых промышленных районов. *Комбинированное энергоснабжение* является основным и рациональным вариантом для большинства промышленных предприятий. В этом случае электроэнергию предприятие получает от районной энергосистемы, а тепло - от собственной котельной или ближайшей ТЭЦ. По-

требность в газе могут скрывать газогенераторные станции завода или районная газоснабжающая система. Вариант *внешнего энергоснабжения* используется мелкими промышленными предприятиями, содержание собственной генерирующей энергетической базы для которых является экономически невыгодным.

### ***Основные показатели эффективности работы энергетического хозяйства предприятия и пути совершенствования его работы***

Совокупность технико-экономических показателей, характеризующих эффективность работы энергетического хозяйства предприятия, может быть сведена в две группы:

1. Показатели эффективности производства энергии:

- удельный расход топлива на производство тепло- и электроэнергии;
- КПД установок, генерирующих тепло- и электроэнергию;
- себестоимость единицы энергии соответствующего вида;
- доля энергии, получаемой за счет вторичного использования энергоносителей и т.д.

2. Показатели эффективности использования энергии:

- уровень энерговооруженности труда;
- доля затрат на энергию в себестоимости готовой продукции;
- удельный расход энергии по ее видам и видам работ;
- показатели структуры энергобалансов цехов и предприятия в целом;
- коэффициент спроса потребителей электроэнергии и др.

Основными ***направлениями совершенствования*** энергетического хозяйства и повышения эффективности его функционирования являются:

- разработка и освоение новых технологий производства и преобразования энергии;
- приобретение и установка энергосберегающего оборудования;
- развитие взаимозаменяемости различных видов энергии и приводящих ее установок;
- диверсификация источников приобретаемых извне энергоносителей;
- использование наиболее экономичных и экологически безопасных видов энергоресурсов;

- автоматизация процессов производства, учета и контроля использования энергоресурсов;
- применение расчетно-аналитических методов нормирования энергозатрат;
- расширение использования контрольно-измерительной аппаратуры.

Для реализации выделенных направлений совершенствования работы энергохозяйства, на предприятиях разрабатываются соответствующие мероприятия, которые принято подразделять на структурно-энергетические, технологические, режимные, хозяйственно-бытовые и организационные.

К числу *структурно-энергетических* относятся такие мероприятия, как замена энергоносителей одного вида другим (мазута, угля - газом и др.), повышение экономичности выработки энергии, расширение использования вторичных энергоресурсов и т.д.

К *технологическим* мероприятиям относятся внедрение скоростных методов обработки металлов резанием, нагрева заготовок, прогрессивных способов получения заготовок и т.п.

*Режимные* мероприятия могут включать в себя повышение степени загрузки оборудования, снижение доли холостых ходов и простоев нагревательного оборудования, механизацию и автоматизацию тепловых технологических процессов и т. д.

К *хозяйственно-бытовым* мероприятиям относятся внедрение экономичных систем вентиляции и водоснабжения, замена ламп накаливания и т.п.

*Организационные* мероприятия могут предполагать рационализацию организационной структуры энерго- и контрольно-измерительного хозяйства.

### **Назначение, виды и структура энергетических балансов**

Основным методом планирования энергоснабжения предприятия и анализа результатов использования топлива и энергии является разработка энергетических балансов. Энергетические балансы классифицируются по трем основным признакам:

- по срокам составления и выполняемым функциям: плановые и отчетные;
- по видам энергоносителей (газ, мазут, электроэнергия, вода и т.д.);

- по степени агрегирования: частные (по каждому отдельному виду энергоносителей) и общие (по сумме всех видов энергоносителей);

- по характеру целевого использования энергии (силового, технологического, производственно-бытового назначения).

*Плановые* энергобалансы предназначены для обоснования потребности предприятия в энергии и топливе (расходная часть) и определении наиболее рациональных и экономичных источников покрытия этой потребности (приходная часть). Основой служат удельные нормы расхода энергии и топлива, а также плановые задания по выпуску продукции основного производства.

*Отчетные* энергобалансы предназначены для контроля энергопотребления, анализа использования энергии и топлива, а также для оценки качества работы энергоцехов.

Для облегчения задачи анализа работы энергохозяйства предприятия, его энергобалансы должны составляться в двух формах:

1) *рабочая форма балансов* - включает статьи баланса, которые группируются по участкам производства и по направлению использования энергии и топлива (без разделения элементов расхода на полезную составляющую и потери).

2) *синтезированная форма* - служит для анализа и оценки уровня энергоиспользования. Для этого весь расход энергии по предприятию разделяется на полезную составляющую и потери, после чего осуществляется расчленение полезной составляющей на элементы по направлениям использования энергии, а потери - по их месту и виду.

Разработка энергетического баланса осуществляется в следующей последовательности:

1. Планируется расходная часть баланса (план потребления энергии и энергетических нагрузок предприятия):

2. Планируется приходная часть баланса (план покрытия потребности в энергии и энергетических нагрузок предприятия).

### **Примеры тестовых заданий**

1. В структуру энергохозяйства предприятия входит:

а) теплосиловое, электросиловое, газовое хозяйства, слаботочная связь;

б) теплосиловое, отопительное, электроремонтное, санитарно-вентиляционное хозяйства;

в) теплосиловой, электросиловой, газовый, электромеханический, слаботочный цехи.

2. *Задачи, решаемые энергохозяйством предприятия:*

а) бесперебойное обеспечение предприятия, его подразделений и рабочих мест всеми видами энергии с соблюдением установленных для нее параметров;

б) рациональное использование энергетического оборудования, его ремонт и обслуживание;

в) все вышеназванные.

3. *Виды энергетических ресурсов, которые потребляются на промышленном предприятии:*

а) вода и воздух;

б) теплоэнергия (пар) и электроэнергия;

в) все вышеназванные.

4. *Виды энергетических балансов, применяемых на предприятии:*

а) частные энергобалансы по отдельным видам энергоносителей, сводные энергобалансы;

б) балансы силового использования видов энергии, балансы технологического использования видов энергии, балансы производственно-хозяйственных видов энергии;

в) применяются все вышеназванные.

5. *Общая потребность в энергии Э определяется по формуле:*

а)  $H_{пл} \cdot N_{пл} + \mathcal{E}_{осв} + \mathcal{E}_o + \mathcal{E}_в + \mathcal{E}_{пр} + \mathcal{E}_п + \mathcal{E}_{отп}$  ;

б)  $H_{пл} \cdot N_{пл} + \mathcal{E}_{осв} + \mathcal{E}_o + \mathcal{E}_п + \mathcal{E}_в + \mathcal{E}_{сл}$  ;

в)  $H_{пл} \cdot N_{пл} + \mathcal{E}_{осв} + \mathcal{E}_o + \mathcal{E}_в + \mathcal{E}_{отп} + \mathcal{E}_{сл}$

где -  $H_{пл}$  плановая норма расхода силовой и технологической энергии на единицу товарной продукции;  $\mathcal{E}_{осв}$  - потребность в энергии для освещения;  $\mathcal{E}_o$  - потребность в энергии на отопление;  $\mathcal{E}_в$  - потребность в энергии на вентиляцию и кондиционирование;  $\mathcal{E}_{отп}$  - отпуск энергии сторонним организациям;  $\mathcal{E}_{пр}$  - потребность в энергии на прочие процессы;  $\mathcal{E}_{сл}$  - потребность в энергии на слаботочную связь;  $\mathcal{E}_п$  потери энергии в сетях предприятия;  $N_{пл}$  планируемый объем производства в натуральном выражении.

## ТЕМА 13. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Внутри завода осуществляется транспортировка материалов, комплектующих и других изделий с общезаводских складов в цехи; заготовок, деталей, сборочных единиц - между цехами; готовой продукции и отходов - из цехов в соответствующие пункты назначения.

Внутри цехов заготовки, детали и сборочные единицы в процессе изготовления и сборки перевозятся между кладовыми и участками, с одного участка на другой, а на участках - между рабочими местами.

В соответствии с этим, принято различать *внешнюю и внутреннюю* (внутризаводскую) транспортировку грузов; последняя, в свою очередь, подразделяется на межцеховую и внутрицеховую.

Транспортное хозяйство завода включает в себя все принадлежащие ему транспортные средства, осуществляющие внешние и внутренние перевозки, а также все устройства общезаводского назначения (гаражи, ремонтные мастерские и т.д.).

*Основными функциями* транспортного хозяйства предприятия являются:

- перевозка грузов;
- осуществление погрузочно-разгрузочных работ;
- осуществление экспедиционных операций.

Основной задачей транспортного хозяйства завода является бесперебойная транспортировка грузов при полном использовании транспортных средств и минимальной себестоимости транспортных операций. Это достигается путем правильной организации транспортного хозяйства и четкого планирования работы транспорта, обоснованного выбора транспортных средств, повышения уровня механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ.

Применяемые на промышленных предприятиях транспортные средства классифицируются следующим образом:

- по способу действия - прерывные и непрерывные;
- по видам - рельсовые, безрельсовые, водные, подъемно-транспортные и специальный транспорт;
- по назначению - внешние, межцеховые и внутрицеховые;
- по направлению перемещения грузов - горизонтальные, вертикальные (лифты, подъемники), горизонтально-вертикальные (кран-балки, автопогрузчики); наклонные (монорельсы, конвейеры).

Структура транспортного хозяйства завода зависит от комплекса факторов, включающих:

- характер выпускаемой продукции (габаритные размеры, масса);
- состав цехов предприятия;
- тип и масштаб производства.

На крупных и средних предприятиях для руководства транспортным хозяйством создается *транспортный отдел*, подчиненный непосредственно заместителю директора по общим вопросам или по маркетингу и сбыту (снабжение, сбыт, транспорт).

Материальной базой транспортного хозяйства предприятия является *транспортный цех*. Для внешних перевозок обычно используется автомобильный и другой безрельсовый транспорт; для межцеховых перевозок - электрокары, роботозлектрокары, тележки и т.д. Для внутрицеховых перевозок в большинстве случаев применяются конвейеры различной конструкции, электротележки и другие специальные транспортные средства, закрепленные за соответствующими цехами предприятия.

### ***Определение грузооборота предприятия, маршрутов транспортировки и необходимого количества транспортных средств***

Для расчета потребности в определенных видах транспортных средств и для последующей организации их работы необходимо определить грузообороты завода и цеха, грузовые потоки и номенклатуру транспортируемых грузов.

*Грузооборотом* завода или цеха называется количество груза, подлежащего перевозке за определенный период времени (год, квартал, месяц, сутки, смену).

*Грузовой поток* - это количество грузов, перемещаемых в определенном направлении между смежными пунктами погрузки и выгрузки. Грузовой оборот завода равен сумме отдельных грузовых потоков.

Грузооборот цеха определяется по таблице, состоящей из двух частей: поступления и отправления грузов. В каждой части таблицы указываются пункты, наименование и количество груза.

Грузооборот завода рассчитывается на основе грузооборотов цехов и общезаводских складов в виде *шахматной ведомости*, которая дает наглядную картину грузооборота и служит основой для оп-

ределения количества транспортных средств по соответствующим маршрутам.

Транспортировка грузов может быть организована по маршрутам трех основных типов: маятниковым, веерным (лучистым) и кольцевым.

*Маятниковые* маршруты устанавливаются между двумя пунктами транспортировки (пунктом отправления груза и пунктом получения). Такие маршруты могут быть односторонними, когда транспортные средства двигаются в одну сторону с грузом, а в другую – без груза, и двухсторонними, когда грузы транспортируются в обоих направлениях. *Веерные* маршруты представляют собой комбинацию нескольких маятниковых маршрутов, имеющих единый общий пункт отправления (получения) грузов. *Кольцевые* маршруты обычно являются альтернативой веерным, однако могут также устанавливаться и для обслуживания ряда пунктов, связанных последовательной передачей грузов от одного к другому. Кольцевые маршруты могут быть с равномерно уменьшающимся объемом транспортируемого груза, с равномерно увеличивающимся и равномерном объемами.

Исходя из схемы грузопотоков и планируемого объема перевозок по каждой группе грузов выбираются соответствующие типы транспортных средств и рассчитывается потребность в них.

Для расчета потребности в транспортных средствах используются следующие основные показатели.

*Продолжительность транспортного цикла* (т.е. время, затрачиваемое транспортным средством на выполнение одного рейса) в общем случае складывается из четырех компонентов: время непосредственного движения транспортного средства по маршруту, время затрачиваемое на выполнение погрузочной операции; время, затрачиваемое на выполнение операции разгрузки; время непредвиденных задержек транспортного средства в пути.

### ***Организация, планирование и диспетчеризация работы транспортного хозяйства***

Оперативное управление работой транспортного хозяйства включает в себя технико-экономическое и оперативно-календарное планирование и диспетчеризацию.

*Технико-экономическое планирование* заключается в разработке годового плана с разбивкой по кварталам. Кроме того, составляются смета затрат по транспортному хозяйству и калькуляция себестоимо-

сти транспортных услуг. Себестоимость транспортных услуг определяется в виде двух показателей: себестоимости транспортировки 1 т груза и себестоимости погрузки и выгрузки 1 т груза.

Расчеты по планированию проводятся на основе технически обоснованных норм работы транспортных средств, материальных затрат и других плановых нормативов. Услуги транспортного цеха, оказываемые другим цехам, рассчитываются по цеховой себестоимости. Работы, выполняемые транспортным цехом для своего хозяйства, оцениваются исходя только из статей основных расходов без включения цеховых и общехозяйственных расходов.

*Оперативно-календарное планирование* работы транспортного хозяйства состоит в разработке месячных программ и сменно-суточных заданий на перевозки и погрузочно-разгрузочные работы. Месячная программа составляется на основе квартального плана и дополнительных месячных заявок на перевозки грузов, поступающих из цехов, со складов, из отделов (снабжения и сбыта) до начала планового месяца.

В зависимости от типа производства, методы организации и сменно-суточного планирования транспортных работ различаются.

*В крупносерийном и массовом производствах* грузопотоки являются относительно устойчивыми. Это позволяет организовывать перевозку грузов по постоянным маршрутам, а работу транспортных средств - по постоянному графику (стандартный план межцеховых перевозок грузов).

*В серийном производстве* грузопотоки менее устойчивы, чем в крупносерийном и массовом, поэтому перевозки грузов организуются как по постоянным, так и по разовым маршрутам.

*В единичном и мелкосерийном производствах* перевозки грузов осуществляются в основном по разовым маршрутам.

Работа внешнего транспорта планируется на основе сведений о поступлении и отправке грузов, присылаемых отделами снабжения и сбыта.

*Диспетчеризация* транспортной работы заключается в составлении графиков и сменно-суточных заданий по перевозке грузов, в оперативном регулировании и контроле за их выполнением. В своей работе диспетчер транспортного хозяйства тесно связан с диспетчерской службой завода и диспетчерами цехов.

В сводку *технико-экономических показателей работы транспортного хозяйства* включаются:

- коэффициент использования парка транспортных средств по времени;
- коэффициент использования пробега;
- себестоимость 1 машино-часа работы транспортных средств;
- себестоимость перевозки 1 т груза;
- себестоимость 1 рейса;
- расход энергии (топлива) - нормы и отклонения;
- расход смазочных и обтирочных материалов - нормы и отклонения.

### **Примеры тестовых заданий**

*1 По назначению и месту действия транспорт подразделяется на:*

- а) внешний, внутризаводской;
- б) железнодорожный, безрельсовый и механический;
- в) внешний, внутренний и специальный.

*3. Назовите системы маршрутных перевозок:*

- а) маятниковая, веерная и внутрицеховая;
- б) маятниковая, внутрицеховая и межцеховая;
- в) маятниковая, кольцевая, веерная.

*4. Под грузопотоком понимается:*

- а) объем перевозок грузов, перемещаемых в единицу времени между пунктами погрузки и выгрузки;
- б) объем грузов, прибывающих на предприятие и выбывающих с предприятия за расчетный период (год, месяц);
- в) количество грузов, перемещаемых за определенный период времени между отдельными погрузочно-разгрузочными пунктами.

*5. Под грузооборотом понимается:*

- а) объем перевозок грузов, перемещаемых в единицу времени между пунктами погрузки и выгрузки;
- б) суммарное количество грузов, перемещаемых на территории предприятия за определенный (расчетный) период (год, месяц);
- в) объем перевезенного груза в тоннах.

*6. Функциями транспортного хозяйства являются:*

- а) только перевозка грузов;
- б) перевозка грузов и экспедиционные операции;
- в) перевозка грузов, погрузочно-разгрузочные и экспедиционные операции.

## ТЕМА 14. ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Складское хозяйство является важной частью производственной инфраструктуры любого предприятия, поскольку оказывает влияние на бесперебойность и равномерность хода основных производственных процессов. Большинство материальных ценностей предприятий попадают в производственные подразделения через склады.

В число *основных задач* складского хозяйства предприятия входят:

- организация постоянного и бесперебойного снабжения производства соответствующими материальными ресурсами;
- обеспечение количественной и качественной сохранности материальных ресурсов;
- обеспечение условий для минимизации затрат, связанных с осуществлением складских операций;
- комплектование деталей и других материальных ценностей, подбор, дозировка и прочие операции подготовительного или заключительного характера.

В общем случае, складское хозяйство промышленного предприятия включает в свою структуру различные склады и кладовые, классифицировать которые можно по следующим основным признакам.

### ***По назначению и подчиненности:***

- *материальные* склады - подчиняются отделу материально-технического снабжения. Основными их функциями являются приемка и хранение используемых в производстве материалы и выдача их в производство;

- *сбытовые* склады - подчиняются отделу сбыта. Основные функции – приемка, хранение и отпуск готовой продукции предприятия для ее реализации на сторону;

- *производственные* склады - подчиняются производственно-диспетчерскому отделу. Включают цеховые кладовые и общезаводские склады, обеспечивающие основной производственный процесс предметами и средствами труда;

- склады *запасных частей* - подчиняются отделу главного механика. Основные функции – приемка, хранение и отпуск деталей и других материальных ценностей для проведения всех видов ремонтов оборудования и прочих производственных фондов;

- *инструментальные* склады - подчиняются инструментальному отделу. Основные функции – приемка, хранение и отпуск цехам всех видов инструмента и приспособлений;

- склады отдела главного энергетика, отдела автоматизации и механизации, отдела главного метролога, отходов и утиля.

***По масштабу деятельности:***

*центральные и общезаводские* склады. Как правило, такие склады осуществляют функции по обслуживанию всего предприятия в целом и занимают отдельную площадь на территории завода;

*прицеховые* склады. Находятся при какой-либо группе цехов и служат для хранения материальных ценностей этой группы (спецодежды, хозяйственных товаров и т.д.);

*цеховые* склады. Являются подразделениями отдельного цеха, обслуживают исключительно этот цех и занимают его производственную площадь (цеховые склады материалов, заготовок, полуфабрикатов, ИРК цеха и т. п.).

***По роду и назначению хранимых материалов*** различают универсальные и специальные склады. Первые могут служить для хранения разнообразных материальных ценностей, вторые конструктивно спроектированы и оснащены специализированным оборудованием, позволяющим хранить однородные виды материалов (склады металлов, горючих материалов и т.п.)

***По техническому устройству*** и в зависимости от свойств материалов различают склады открытые (оборудованные площадки), полузакрытые (площадки с навесами) и закрытые (отапливаемые и неотапливаемые).

***Направлением*** в развитии складского хозяйства являются комплексная механизация и автоматизация складских работ, а также оптимизация использования складских помещений за счет их рациональной загрузки и использования развитых систем МТС и управления движением складских запасов, в частности систем типа "точно вовремя".

При создании гибких производственных систем (ГПС) важную роль играют автоматизированные склады. Они создаются на различных этапах технологического процесса. В начале производственного участка – для складирования исходных материалов и комплектующих, на промежуточных участках ГПС – для складирования оборотных заделов и в конце участка ГПС или в отдельном помещении – для складирования готовой продукции.

В составе ГПС автоматизированные склады выполняют две основные функции: оперативную и накопительную. *Оперативная функция* состоит в хранении и доставке на рабочие места заготовок и полуфабрикатов, составляющих межоперационные заделы, а также комплектов технологической оснастки, которая после выполнения операции возвращается на склад в секцию подготовки оснастки и инструмента. *Накопительная функция* заключается в хранении страховых заделов, а также готовых деталей, предназначенных для комплектации и подачи на сборку.

Вся складская площадь делится на две части: полезную и оперативную площадь. *Полезная* (грузовая) площадь склада – это площадь, непосредственно занимаемая хранимыми материальными ценностями. *Оперативная площадь*, в свою очередь, включает в себя четыре основные составляющие:

- технологическую площадь, т.е. площадь, предназначенную для выполнения приемно-отпускных операций, сортировки, комплектования материальных ценностей, а также для размещения весовой и измерительной техники;
- площадь для проходов и проездов между штабелями и стеллажами;
- площадь, занимаемую служебными помещениями;
- конструктивную площадь, занимаемую перегородками, колоннами, лестницами, подъемниками, тамбурами и т. п.

Расчет потребной складской площади может осуществляться двумя способами: упрощенным и дифференцированным. В первом случае основу расчета составляет определение нормативной величины полезной площади склада, корректировка которой специализированным поправочным коэффициентом (коэффициент полезного использования складской площади показывает соотношение между полезной площадью склада и его общей площадью).

Расчет величины полезной площади склада может осуществляться двумя способами:

- способом нагрузок (применяется в хранении материалов в штабелях);
- способом объемных измерителей (используется в случае стеллажного хранения).

Величина принятого числа стеллажей устанавливается по максимальному из двух значений: расчетного и нормативного минимально допустимого числа стеллажей.

## Примеры тестовых заданий

*1. К задачам складского хозяйства не относится:*

- а) приемка и хранение материальных ценностей;
- б) контроль качества поступающих на предприятие материальных ресурсов;
- в) подготовка и выдача поступающих на предприятия материальных ресурсов.

*2. Складские помещения по роду хранимого груза классифицируются на:*

- а) материальные, полуфабрикатов, инструментов и технологической оснастки, оборудования, запчастей, готовой продукции, отходов;
- б) снабженческие, производственные, сбытовые, инструментальные, оборудования и запчастей, хозяйственные;
- в) закрытые, полужакрытые, открытые, специальные.

*3. По конструктивным особенностям складские помещения подразделяются на:*

- а) материальные, полуфабрикатов и заготовок, инструментов, оборудования и запчастей, готовой продукции, хозяйственные, отходов и утиля;
- б) снабженческие, производственные, сбытовые, инструментальные, оборудования и запчастей, хозяйственные;
- в) закрытые, полужакрытые, открытые, специальные.

*4. Складские помещения по роли в производственном процессе и подчиненности классифицируются на:*

- а) материальные, полуфабрикатов и заготовок, инструментов, оборудования и запчастей, готовой продукции, хозяйственные, отходов и утиля;
- б) снабженческие, производственные, сбытовые, инструментальные, оборудования и запчастей, хозяйственные;
- в) закрытые, полужакрытые, открытые, специальные.

*5. Складские помещения по характеру и номенклатуре хранимых ценностей классифицируются на:*

- а) материальные, полуфабрикатов и заготовок, инструментов, оборудования и запчастей, готовой продукции, хозяйственные, отходов и утиля;
- б) закрытые, полужакрытые, открытые, специальные;
- в) универсальные и специализированные.

## ТЕМА 15. ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Материально-техническое обеспечение производства во многом определяет результативность процессов преобразования исходных ресурсов в готовую продукцию. Доля материальных затрат в себестоимости промышленной продукции колеблется в пределах от 35% до 75%, а удельный вес материальных запасов на многих предприятиях составляет более 50% общей суммы их оборотных средств.

Процесс материально-технического обеспечения производства направлен на своевременную поставку на склады предприятия или сразу на рабочие места требуемых в соответствии с бизнес-планом материально-технических ресурсов. В состав материально-технических ресурсов при этом входят: сырье, материалы, комплектующие изделия, покупное технологическое оборудование и технологическая оснастка (приспособления, режущий и мерительный инструменты), транспортные средства, погрузочно-разгрузочное оборудование, вычислительная техника и другое оборудование, а также покупные энергоносители.

Основными задачами материально-технического обеспечения производства являются:

- своевременное и бесперебойное обеспечение предприятия и его подразделений необходимыми видами ресурсов требуемого количества и качества;
- организация хранения и учета материальных ресурсов и их подготовка к производственному потреблению;
- поддержание запасов материальных ресурсов на достаточном для бесперебойной работы предприятия уровне при минимальной степени замораживания оборотных средств;
- систематическая разработка и реализация мероприятий по сокращению расходов, связанных с функционированием снабженческого аппарата, приобретением, доставкой и хранением ресурсов.

Осуществление перечисленных задач на промышленных предприятиях возложено на отделы материально-технического обеспечения (ОМТО) производства, находящихся в подчинении у заместителя руководителя предприятия по производству. Решаемые отделом вопросы носят комплексный характер, в связи с чем от его персонала требуются знания в области маркетинга, логистики, техники, техно-

логии, нормирования, прогнозирования, организации производства, межпроизводственных связей.

В общем случае, структура ОМТО включает в себя следующие основные бюро:

- маркетинга поставщиков ресурсов;
- нормирования и планирования обеспечения производства ресурсами;
- управления запасами;
- обеспечения рабочих мест ресурсами;

Снабжение предприятия материально-техническими ресурсами может быть реализовано по двум основным формам: транзитной и складской.

При *транзитной форме* снабжения ресурсы поступают непосредственно с предприятия-изготовителя в размере, не меньшем транзитной нормы или нормы заказа. В пределах транзитной нормы потребитель может заказать несколько типоразмеров одного вида материалов, однако по каждому типоразмеру количество заказываемых ресурсов не должно быть меньше нормы заказа. При использовании данной формы снабжения ускоряется поставка ресурсов потребителю, более рационально используются транспортные средства и снижаются расходы на доставку. Помимо этого, при транзитной форме снабжения устанавливается непосредственная связь между поставщиком ресурсов и их потребителем, что повышает ответственность поставщика за объемы, качество, комплектность и сроки поставки.

При *складской форме* снабжения предприятия получают материальные ресурсы не непосредственно у их производителей, а с баз и складов снабженческо-сбытовых организаций. Эта форма позволяет избежать возникновения сверхнормативных запасов, требует меньше складских площадей и расходов на хранение ресурсов. Вместе с тем, при использовании данной формы снабжения увеличивается удельная стоимость закупаемых ресурсов за счет уплаты наценок посреднических организаций.

В большинстве случаев промышленные предприятия одновременно используют обе формы снабжения. Поэтому, для минимизации складских запасов и максимизации оборачиваемости материальных ресурсов предприятия, необходимым является решение экономико-математических задач, устанавливающих оптимальные соотношения между формами поставок по номенклатуре закупаемых на стороне ресурсов.

### ***Организация оперативно-заготовительной работы по снабжению***

В процессе оперативно-заготовительной работы по снабжению решаются следующие основные задачи:

- разрабатываются квартальные и месячные планы заготовки ресурсов;
- выявляются недостающие материалы и источники их покрытия;
- осуществляются завоз и приемка материалов;
- контролируется выполнение планов снабжения

Квартальные планы заготовки являются основными рабочими планами, на основе которых составляются спецификации, уточняется квартальная потребность, нормативы незавершенного производства, нормы производственных запасов и реальные условия снабжения. Квартальные планы заготовки разрабатываются на основе уточненной производственной программы с учетом конкретных норм расхода материалов. Составляются квартальные планы в балансовой форме. Они содержат расчет потребности по каждому типоразмеру материала и источники ее покрытия. Месячные планы заготовки отражают реальную потребность в материалах с учетом возможных изменений в производстве (объемов, номенклатуры, норм расхода) и подробно расшифровывают источники ее покрытия. На основе месячных планов организуется завоз материалов и ежедневный контроль за их поступлением.

Контроль за выполнением планов снабжения предусматривает наблюдение за своевременной отгрузкой материалов поставщиками и процессами их транспортировки, разгрузки и приемки.

Процесс снабжения цехов и участков материалами предусматривает установление лимитов расхода материалов, порядок отпуска и организацию транспортировки материалов, а также контроль за их расходом.

Лимиты на отпуск материалов цехам устанавливаются на основе норм расхода и производственной программы цеха с учетом необходимых уровней незавершенного производства и запасов материалов. В пределах лимита осуществляется отпуск материалов цехам на основании следующих документов: планкарт, лимитных карт и лимитных ведомостей. *Планкарты* используются при активном снабжении цехов, когда работники отдела снабжения сами организуют доставку материалов на рабочие места по графику, увязанному с оперативным

ходом производства. В планкарте отражается и текущий учет выдачи материалов. При отсутствии стабильных режимов в потреблении материалов цехам выдаются *лимитные карты* на месяц или квартал, по которым цех получает необходимые материалы, расписываясь на карте. *Лимитные ведомости* используются в цехах единичного производства при пассивной форме снабжения, когда сами цехи получают нужный материал по разовым требованиям с отметкой в ведомости.

### Примеры тестовых заданий

1. В состав материально-технических ресурсов входят:

- а) сырье, материалы, комплектующие, покупное топливо, энергия, вода;
- б) технологическое оборудование и оснастка, новые транспортные средства и погрузочно-разгрузочное оборудование;
- в) все перечисленное.

2. Определите, какие отделы, группы, бюро не включает служба материально-технического снабжения:

- а) планово-экономические;
- б) технического контроля;
- в) материальные и внешней кооперации.

3. *Транспортный запас* — это время:

- а) нахождения материалов в пути;
- б) на приемку, разгрузку, складирование и анализ качества поступивших материалов;
- в) на технологическую подготовку материалов к производству.

4. *Подготовительный запас* — это время:

- а) нахождения материалов в пути;
- б) на приемку, разгрузку, складирование и анализ качества поступивших материалов;
- в) пребывания материалов на складе.

5. *Технологический запас* — это время:

- а) нахождения материалов в пути;
- б) на приемку, разгрузку, складирование и анализ качества поступивших материалов;
- в) на технологическую подготовку материалов к производству.

## ТЕМА 16. ОРГАНИЗАЦИЯ СБЫТА ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

*Сбыт продукции* является последующим звеном между ее производством, распределением и потреблением. В результате сбыта продукции предприятие получает определенную сумму выручки и прибыли. В условиях жесткой централизации управления промышленным производством преобладала форма сбытовой ориентации предприятия. Дальнейшее развитие производства, насыщение рынка товарами привело к рождению маркетинговой ориентации

Для организации коммерческой деятельности по реализации готовой продукции на предприятиях создается служба сбыта.

*Основными задачами службы сбыта предприятия* являются следующие:

- участие в маркетинговых исследованиях по изучению рынка сбыта и спроса на выпускаемую продукцию и установление тесных контактов с потребителями продукции;
- участие в планировании ассортимента выпускаемой продукции;
- поиск наиболее эффективных каналов и форм реализации продукции, отвечающих требованиям потребителей;
- подготовка и заключение договоров на поставку готовой продукции, обеспечение выполнения планов поставок в соответствии с заключенными договорами;
- обеспечение своевременной и ритмичной реализации готовой продукции в соответствии с заключенными договорами;
- контроль состояния товарных запасов готовой продукции;
- обеспечение правильного учета и отчетности по отгрузке продукции;
- проведение постоянной работы по снижению коммерческих издержек (внепроизводственных) издержек и ускорению оборачиваемости оборотных средств.

Организация сбыта продукции базируется на маркетинговых исследованиях, которые являются основой всех маркетинговых действий. Такими исследованиями в области сбыта являются: исследование потребностей и спроса на данную продукцию, исследование емкости рынка, определение доли предприятия в общем объеме продажи продукции данного ассортимента, анализ рыночной ситуации, изучение возможностей выхода на внешний рынок, исследование динамики

объема продаж, анализ каналов сбыта, изучение мнений покупателей и потребительских предпочтений.

Организация управления объектом на предприятии зависит от видов организации маркетинговой службы.

Организация «*по функциям*» означает, что и внешние рынки, и производимые товары рассматриваются в виде некоторых однородностей, предусматривает создание специализированных отделов, в том числе и управления сбытом. Такая структура целесообразна в случае, если и товаров, и рынков у предприятия немного.

Организация «*по видам товаров*» требует специфических условий производства, сбыта, обслуживания в связи с множеством товаров. В ней создаются группы работников, занимающихся «своим» товаром. Организация «*по рынкам*» требует специальных знаний по обслуживанию продукцией определенной отрасли промышленности или сегмента покупателей из разных отраслей. В ней выделяются группы работников, занимающиеся «своей» группой потребителей.

Организация «*по территориям*» позволяет учитывать специфику потребления товаров в каждом из регионов, жители которых близки по демографическим и культурным характеристикам. Она считается выгодной, если в каждом из выделенных регионов номенклатура товаров не очень велика, а различия между их потребителями незначительны.

В процессе разработки планов сбыта продукции определяется общий объем поставок готовой продукции в целом по предприятию и каждому потребителю в годовом и поквартальном с распределением по месяцам:

$$V_{\text{п}} = O_{\text{п}} + \text{ПР} - \text{ПР}_{\text{с}} - Z_{\text{н}},$$

где  $V_{\text{п}}$  – общий объем поставок продукции;  $O_{\text{п}}$  – остаток готовой продукции на складе на начало планируемого года; ПР – количество продукции, произведенной в годовом периоде;  $\text{ПР}_{\text{с}}$  – количество продукции, используемой для собственных нужд;  $Z_{\text{н}}$  – нормативный, переходящий запас (остаток) на конец планируемого периода.

Нормативный, переходящий запас на конец планируемого периода рассчитывается по соответствующим методикам (статистическим методом, с помощью оптимизационных моделей)

На основании годовых, квартальных и месячных планов поставок в соответствии с договорами отдел сбыта составляет номенклатурный и календарный планы-графики поставки готовой продукции.

В этих планах общие объемы поставки расшифровывают по типам, маркам, видам, размерам производимой продукции, срокам поставки и конкретным потребителям. При широком ассортименте продукции и большом количестве потребителей разрабатывается два вида ассортиментных планов поставки: 1) конкретного вида производимой продукции в ассортименте всем потребителям; 2) каждому потребителю всего заказанного ассортимента продукции.

Данные планы позволяют предприятию контролировать ход поставки конкретной продукции в разрезе каждого конкретного потребителя.

**Структура службы сбыта** на предприятии должна соответствовать стратегии маркетинга и включает в себя как управленческие, так и производственные подразделения.

К *управленческим* подразделениям относятся отделы (группы, бюро) сбыта.

Отдел сбыта может включать следующие бюро (группы, сектора): заказов, изучение спроса, плановое, товарное (оперативное), договорно-претензионное, экспортное, рекламное, наладки и технического обслуживания поставляемой продукции и др.

К *производственным* подразделениям относятся склады готовой продукции, цехи (участки) комплектации, консервации и упаковки готовой продукции, изготовления упаковочной тары, экспедиции и отгрузки.

Различают *централизованную и децентрализованные*) службы сбыта. При централизованной форме складское хозяйство административно подчиняется непосредственно руководителю отдела сбыта. При децентрализованной форме отдел сбыта обособлен от складов готовой продукции.

### **Организация сбыта**

Сбыт продукции может осуществляться тремя способами: через собственную сбытовую сеть; через систему независимых или зависимых агентов, джобберов, дистрибьюторов и брокеров.

Собственная сбытовая сеть сориентирована на реализацию продукции своего предприятия в соответствии с осуществляемой стратегией. Предприятие непосредственно контролирует ход реализации своей стратегии на рынке. Такая система сбыта позволяет предприятию поддерживать прямой контакт с потребителями продукции. Организация собственной сбытовой сети представляется целесообраз-

ной при достаточном объеме продаж на рынке.

При обслуживании узких сегментов рынка и отдельных непостоянных сотрудников по сбыту нецелесообразно. Предприятие этот метод сбыта комбинирует со сбытом через посредников: дистрибьюторов, джобберов, агентов и брокеров.

Система сбыта через независимых посредников в определенных ситуациях имеет свои преимущества, например при внедрении продукции предприятия на новые рынки сбыта, когда собственная сбытовая система еще не создана. В ряде случаев использование независимой сбытовой сети необходимо и на основном рынке, если данная сеть представлена сильными конкурирующими предприятиями по причине хорошего освоения ими рынка, наличия тесных контактов с потребителями. Крупные предприятия стремятся превратить независимую систему сбыта в систему сбыта через финансово зависимых посредников, особенно на рынках, имеющих первостепенное значение для предприятия.

Каждый элемент товародвижения занимает свое место в общей ее системе, поэтому необходимо разрабатывать несколько вариантов системы товародвижения, различающимся видом транспорта, маршрутами перевозки и др., чтобы выбрать оптимальный.

Сущность организации сбыта на основе «фиксированного *размера заказа*» состоит в том, что по договоренности между предприятием–производителем продукции и потребителем (или другим получателем продукции) устанавливается фиксированное количество заказываемой продукции, а время заказа является переменной величиной. Тогда оптимизируются затраты на транспортировку. «Точкой заказа» будет момент, когда запас готовой продукции на складе достигнет заранее определенной величины. При таком методе ведется регулярный контроль остатков готовой продукции на складе.

Сущность организации сбыта на основе «*фиксированного интервала*» состоит в том, что заказы должны выполняться регулярно, через заранее определенный интервал времени, однако количество изделий каждый раз может быть разным. Максимальный размер запасов готовой продукции на складе в этом случае должен обеспечивать потребителя во время фиксированного интервала и включать постоянно возобновляемый гарантийный запас. К моменту истечения фиксированного интервала времени устанавливается количество проданной продукции и производится ее новое необходимое количество.

### ***Рекламная деятельность и стимулирование спроса***

В условиях быстрой сменяемости рыночной ситуации для правильной ориентации покупателей в многообразии товаров, особенно принципиально новых, необходима объективная информация об их потребительских характеристиках, а также о местах и формах продажи, т.е. **реклама** товаров и услуг.

С помощью рекламы повышается информированность населения, увеличивается число покупок, усиливается ее воздействие на формирование потребностей и спроса.

Необходимый элемент рекламной деятельности — связь с прессой, целью которой является сообщения в периодической печати, в передачах по радио, телевидению о товарах, их потребительских характеристиках, о предприятиях, их выпускающих, и т.п. для этих целей предприятия организуют прокат рекламных роликов, телефильмов, в которых реализуются информативная и пропагандистская функции рекламы.

Участие в выставках, просмотрах, демонстрациях, выставках опытных образцов, ярмарках, покупательских и пресс-конференциях позволяет реализовать коммуникативную функцию рекламы. Поддержание необходимого уровня коммуникативности — гарантия своевременного реагирования на изменения внешних условий.

Помимо рекламы стимулирование спроса покупателей включает «паблик релейшинз», содействие продаже, упаковку, сервис.

Под «паблик релейшинз» понимается деятельность, ориентированная на создание благоприятного отношения к производителю, продавцу, товару. Она тесно связана с рекламной деятельностью, но в отличие от нее ведется главным образом на некоммерческой основе. Для осуществления этой деятельности используют выставки всех видов, пресс-конференции, покупательские конференции, оптовые ярмарки, а также рассылку проспектов, каталогов, переписку с покупателями.

Содействие продаже осуществляется посредством оформления постоянно действующих выставок товаров в ассортиментных кабинетах, комнатах образцов. Подготовки информации о товарах, услугах, способах доставки и распространения ее среди работников торговли, использования аукционов и различных стимулов в виде купонов, сувениров, премий, лотерей и др.

Важное значение для стимулирования спроса имеет *сервис*. Различают три вида сервиса: предпродажный, продажный и послепро-

дажный.

К факторам ускорения процесса сбыта относятся индивидуальный подход к потребителям, развитие личных контактов с потребителями, специализация персонала сбытовой деятельности.

### Примеры тестовых заданий

1. К службе сбыта не относятся:

- а) склады готовой продукции;
- б) склады сырья;
- в) цехи комплектации и упаковки готовой продукции.

2. Задачей службы сбыта не является:

- а) изучение спроса и установление тесных контактов с потребителями продукции;
- б) поиск наиболее эффективных каналов и форм реализации продукции;
- в) обеспечение сырьевыми ресурсами.

3. Управление сбытом в системе маркетинговой службы по отдельным видам товаров — это:

- а) функциональная служба сбыта по отношению к конкретному товару;
- б) специализированный отдел сбыта;
- в) функциональная служба сбыта по отношению к конкретной группе потребителей.

4. В чем суть управления сбытом в системе маркетинговой службы по функциям?

- а) функциональная служба сбыта по отношению к конкретному товару;
- б) специализированный отдел сбыта;
- в) функциональная служба сбыта по отношению к конкретному региону (территории).

5. В чем суть управления сбытом в системе маркетинговой службы по рынкам?

- а) функциональная служба специализированный отдел сбыта;
- б) функциональная служба сбыта по отношению к конкретной группе потребителей;
- в) функциональная служба сбыта по отношению к конкретному региону (территории).

## ТЕМА 17. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Наиболее перспективным способом деятельности по совершенствованию организации производства являются разработка и внедрение организационных проектов. Оргпроекты могут разрабатываться на стадии как проектирования и строительства новых предприятий (производств, цехов), так и их реконструкции. Возможны оргпроекты отдельных технологических линий, гибких автоматизированных производств, систем подготовки и обслуживания производства, автоматизированных систем управления, освоения в производстве нового изделия и т.п.

*Проектирование организации производства* — процесс разработки организационной, технологической и планово-экономической документации, необходимой для создания и осуществления на практике производственной системы.

Организационное проектирование решает следующие задачи:

- формирование производственной структуры предприятия;
- разработка регламента организационных процессов, происходящих в производственной системе;
- разработка нормативной базы организации производства для отдельных подразделений;
- определение информационных взаимосвязей и потоков элементов системы, формирование информационного обеспечения и структуры документооборота организации производства;
- установление экономических отношений между участниками производственного процесса (подразделениями предприятия и отдельными исполнителями).

Организационное проектирование состоит в регламентации ряда условий (параметров связи) путем последовательного прохождения шести этапов:

- субъект и объект связи;
- содержание, состав связи;
- объем;
- время;
- пространство;
- способ связи.

*Методы организационного проектирования:* оригинальный (традиционный), типовой, автоматизированный.

## *Этапы проектирования организации производства*

Предпроектная подготовка	Технический проект	Рабочий проект	Внедрение
<i>Стадии проектирования</i>			
1. Разработка общей концепции производства. 2. Комплексное обследование объекта проектирования. 3. Разработка технико-экономического обоснования производственной системы. 4. Формирование и утверждение технического задания на проектирование	1. Разработка основных положений системы организации производства и принципов ее функционирования, методов сопряжения подсистем. 2. Принятие решений по информационному обеспечению и системе документооборота	1. Разработка рабочей документации (структурные схемы, организационно-плановые расчеты, формирование информационной и нормативной базы, должностные инструкции и положения, стандарты предприятия, программное обеспечение)	1. Обучение и подготовка персонала. 2. Введение в действие новых инструкций и положений. 3. Перестройка производственной и управленческой структуры. 4. Введение новых систем оплаты и стимулирования труда

На малых и средних предприятиях, особенно при использовании типовых проектов, вторая и третья стадии объединяются в одну — технорабочий проект.

Результатом проектирования организации производства являются организационный проект.

*Организационный проект* — это комплект проектной документации, регламентирующий совокупность организации производства, труда и управления, разработанный на базе достижений науки и передового опыта с учетом требований, предъявляемых к производственной системе, и обеспечивающий ее эффективное функционирование.

В состав организационного проекта могут входить:

1) общесистемные сводные данные: структуры, схемы, модели и т.п.;

2) организационные решения, относящиеся к формированию функциональных подсистем: технической подготовки производства, материально-технического обеспечения, логистической, складской, службы сбыта, оперативно-производственного планирования и т.д.;

3) организационные решения по элементам производственного процесса: функционирование орудий труда, движение предметов труда, организация труда работников, интеграция элементов производства в единый процесс;

4) организационные проекты подразделений предприятия — цехов, участков, служб, рабочих мест, автоматических и поточных линий;

5) решения по установлению экономических отношений в процессе производства — формирования различных форм внутрипроизводственных хозрасчетных отношений, систем оплаты труда и стиму-

лирования работников.

Организационное проектирование на действующих предприятиях в процессе рационализации действующих производственных систем отличается от проектирования новых производственных систем и предполагает по существу разработку мероприятий организационного совершенствования и всех сопутствующих регламентирующих и методических документов.

### ***САПР организации производства***

Организационное проектирование предполагает анализ научных достижений и передового опыта в данной области, использование имеющихся эталонов и типовых решений (проектов). При типовом проектировании создаваемая система разбивается на составляющие компоненты (организационные модули). Для каждого из них разрабатываются законченные проектные решения.

Модуль, являющийся локальной частью системы, выступает в качестве типизируемого элемента. Разработанные для каждого модуля единичные компоненты оргпроект системы с тем расчетом, чтобы с некоторыми модификациями затем использоваться для проектирования любой производственной системы.

Модульный способ лежит в основе САПР (системе автоматизированного проектирования). «САПР — организационно-техническая система, состоящая из комплекса средств автоматизации проектирования, взаимосвязанного с подразделениями проектной организации, и выполняющая автоматизированное проектирование». При САПР процесс организационного проектирования рассматривается с применением компьютера. В роли САПР выступают пакеты разного назначения: машинной графики, математического моделирования, расчетов, оптимизации, конструкторские базы данных.

### **Примеры тестовых заданий**

*1. Какой параметр (условие) не регламентируется при проектировании организации производства?*

- а) отношение зависимости или соподчиненности между элементами системы;
- б) содержание, состав, объем и способ связи;
- в) ритмичность процесса связи.

2. Назовите последовательность прохождения этапов организационного проектирования:

- а) содержание, состав, объем, время, объект и способ связи;
- б) содержание, состав, способ, время, объект и субъект связи;
- в) субъект и объект связи, содержание и состав связи, объем, время, пространство, способ связи.

3. Перечислите стадии, из которых состоит проектирование организации производства:

- а) предпроектная подготовка, технический проект, рабочий проект, внедрение;
- б) планирование, технический проект, рабочий проект, внедрение;
- в) предпроектная подготовка, планирование, технический проект, рабочий проект, внедрение.

4. Назовите методы организационного проектирования:

- а) оригинальный (традиционный);
- б) типовой;
- в) все вышеназванные.

5. К организационному проектированию не относится:

- а) определение стратегии организационных процессов, происходящих в производственной системе;
- б) определение оптимального состава элементов системы, рационализация их связей в количественных и качественных отношениях и размещении в пространстве;
- в) разработка регламента организационных процессов, происходящих в производственной системе.

## **ТЕМА 18. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА**

Даже прекрасно спроектированная организационная структура с течением времени становится неадекватной к внешней и внутренней среде. В связи с этим, на предприятиях и в организациях должна вестись постоянная работа по выявлению организационных резервов.

Под *организационными резервами развития производства* понимаются потенциальные, неиспользованные в конкретных условиях возможности развития производства и его интенсификации производства, труда и управления.

Различают понятия «*производственные резервы*», направленные на улучшение использования ресурсов предприятия, и «*резервы как запасы производства*», наличие которых необходимо для непрерывного развития каждого предприятия.

*По методам реализации* различают технические и организационные резервы.

Технические связаны с повышением технологичности, снижением материалоемкости и трудоемкости готового продукта за счет технических усовершенствований.

Организационные связаны с совершенствованием структуры управления, применением более прогрессивных форм организации труда и производства, тесно связаны с научно-техническим и социальным развитием предприятием.

*По времени мобилизации* внутрипроизводственные резервы классифицируются на текущие и перспективные.

К текущим относятся такие резервы, которые не требуют значительных капиталовложений и могут быть использованы в ближайшем плановом периоде, к перспективным — которые требуют больших капиталовложений и могут быть использованы в перспективе

### ***Исследование состояния и уровня организации производства***

Для того чтобы разработать пути совершенствования организации производства предприятия, необходимо оценить состояние и уровень ее организации.

*Состояние организации производства* характеризует ее действующую систему на предприятии и отражает количественные и качественные параметры того положения, в котором она находится в данный период времени, а также степень реализации ее научных принципов.

*Уровень организации производства* характеризует степень совершенства форм, методов и способов осуществления производственных процессов в пространстве и во времени, определяется путем сопоставления фактического и эталонного значений показателей состояния организации производства.

*Анализ состояния организации производства* — это комплекс мероприятий, направленных на выявление положительных сторон и недостатков организации производства на предприятии и формирование целей и конкретных направлений ее совершенствования.

Оценка состояния организационного уровня производства заключается в определении различий между фактическим и желаемым оптимальным его уровнем. Такое сопоставление производится по всем показателям ОУ.

Если показателей, по которым оценивается организационный уровень, много, используют обобщающий метод на основе определения обобщающего показателя ОУ.

Используется и смешанный метод, т.е. сочетание дифференцируемого и обобщающего методов, когда отдельные важные показатели ОУ не объединяют в группы, а используют их в дальнейшем анализе индивидуально.

Определяется уровень организации производства и общий организационный уровень предприятия. Уровень организации производства рассчитывается на основе частных аналитических коэффициентов.

Общий организационный уровень предприятия является обобщающим (интегральным) показателем. Он определяется как количественная оценка уровня организации производства, труда и управления и является средневзвешенной величиной:

### ***Разработка плана совершенствования организации производства***

На основе результатов анализа технико-экономических показателей разрабатывается *план мероприятий по совершенствованию организации производства*, который является частью перспективного и текущего плана предприятия. Мероприятия, направленные на организационное совершенствование, в стратегические планы включаются в качестве целевых комплексных программ, а в тактические – в состав плана технического и организационного развития производства. Задача этого плана – обеспечить неуклонное повышение технического уровня производства и выпускаемой продукции, уровня организации производства, труда и управления, улучшение использования материальных и трудовых ресурсов, производственных фондов и мощностей, - и на этой основе обеспечить конкурентоспособность предприятия.

*План технического и организационного развития* производства включает следующие разделы:

- создание, освоение новой и повышение качества выпускаемой продукции;

- внедрение прогрессивной технологии, механизации и автоматизация производственных процессов;
- научная организация труда;
- капитальный ремонт и модернизация основных фондов;
- мероприятия по экономии сырья, материалов, топлива и энергетических ресурсов;
- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;
- технико-экономические уровни выпускаемой продукции и производства;
- совершенствование управления, планирования и организации производства;
- технико-экономические показатели уровня производства и выпускаемой продукции после внедрения мероприятий.

*Тактический план* технического и организационного развития производства разрабатывается на основе:

- системы государственных прогнозов и программ;
- прогнозов научно-технического развития отрасли;
- законченных научно-исследовательских работ отраслевых институтов, конструкторских бюро;
- стратегического плана предприятия;
- результатов анализа организационно-технического уровня производства и выпускаемой продукции данного предприятия по сравнению с отраслью и достижениями науки и техники, в том числе и зарубежного опыта;
- анализ финансового состояния предприятия;
- материалов аттестации качества продукции на предприятии;
- лицензии, патентов, предложений изобретателей и рационализаторов производства, результатов законченных научно-исследовательских работ инженерных служб предприятия.

План технического развития и организации производства разрабатывается в *два этапа*. На первом этапе проводится технико-экономический анализ организационно-технического уровня производства и выпускаемой продукции, выявляются возможности и пути его повышения. На основании анализа в соответствии со стратегическим планом плановый отдел совместно с другими функциональными отделами и службами разрабатывает задания на год по повышению эффективности производства всеми подразделениями предприятия. Особое внимание при этом уделяется вспомогательному производст-

ву, так как уровень развития его ниже уровня развития основного производства.

На втором этапе разрабатываются мероприятия, взаимосвязанные между собой по целям, ресурсам, срокам, исполнителям, механизмам регулирования, определяются источники финансирования.

### **Примеры тестовых заданий**

1. *Организационные резервы развития производства — это:*

а) потенциальные, неиспользованные в конкретных условиях возможности развития и интенсификации производства, труда и управления;

б) неиспользованные возможности улучшения использования ресурсов предприятия и их прямые потери;

в) основные направления совершенствования техники, технологии производства, труда и управления.

2. *По методам реализации внутрипроизводственные резервы классифицируются на:*

а) технические и организационные;

б) текущие и перспективные;

в) текущие, перспективные и стратегические.

3. *По времени мобилизации внутрипроизводственные резервы классифицируются на:*

а) технические и организационные;

б) текущие и перспективные;

в) общепроизводственные, технические и организационные.

4. *В зависимости от характера ресурсов, использование которых намечается улучшить, различают резервы:*

а) использования орудий и средств труда, экономии предметов труда, рабочего времени, готового продукта, общепроизводственные;

б) использования орудий и средств труда, экономии предметов труда, рабочего времени, экономические;

в) использования орудий и средств труда, экономии предметов труда, рабочего времени.

5. *Выявление организационных резервов не должно:*

а) давать количественную и качественную характеристику выявленных резервов;

б) выявлять прямые потери предприятия;

в) выявлять и разрабатывать организационно-технические

## ТЕМА 19. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Чтобы избежать несбалансированного материального запаса, избытка оборудования и рабочих, создана такая система организации производства, которую можно приспособлять к колебаниям, происходящим из-за сбоев в производстве или изменений спроса. Система, обеспечивающая оперативное регулирование количества производственной продукции на каждой стадии производства, получила название «точно вовремя».

Система «точно вовремя» была впервые разработана и применена на практике в японской автомобильной компании «Тойота». Суть ее сводится к отказу от производства крупными партиями и созданию непрерывного многопредметного производства. При этом снабжение осуществляется столь малыми партиями, что, по существу, превращается в поштучное.

Смысл работы по системе «точно вовремя» состоит в том, чтобы на всех фазах производственного цикла требуемый полуфабрикат к месту последующей производственной операции поступал именно тогда, когда это нужно. Система ориентирована на то, чтобы производить готовые изделия и поставлять их только в тот момент, когда этого требует торговая сеть. Система «точно вовремя» является в какой-то мере «вытягивающей», т. е. такой, когда участки, расположенные на последующих этапах производственного цикла как бы вытягивают необходимую им продукцию с предыдущего участка. Традиционная система календарного планирования, напротив, является «толкающей» системой, поскольку изготовленные на предыдущих участках изделия «выталкиваются» на последующие вне зависимости от того, есть ли в них потребность или нет. Система «точно вовремя» получила более широкое применение в Японии, но ее принципы могут применяться в любой другой стране.

Система «точно вовремя» предусматривает, уменьшение размера партии, сокращение задела, практическую ликвидацию незавершенного производства, сведение к минимуму объема товарно-материальных запасов.

Для обеспечения функционирования производства по системе «точно вовремя» на фирме «Тойота» внедрена информационная система «Канбан», которая позволяет осуществлять производство необходимой продукции в нужном количестве и в нужное время на каж-

дом этапе производств как на заводах фирмы, так и на заводах фирм-поставщиков. Система «Канбан» ведет к резкому сокращению запасов между поставщиками. Количество складских запасов на фирме «Тойота» рассчитано всего на один час работы (для сравнения: на американской фирме «Форд» — на срок до трех недель).

Система «Канбан» — сопроводительная карточка в прямоугольном пластиковом пакете. В основном используются два вида карточек: карточки отбора и карточки производственного заказа.

В *карточках отбора* указываются вид и количество изделий, которые должны поступить с предыдущего участка, в *карточке производственного заказа* — вид и количество продукции, которая должна быть изготовлена на предшествующей технологической стадии.

Система «Канбан» работает по *принципу прямого пополнения запаса*, но при очень небольшом размере серии заказа. *Преимущества* системы заключаются в следующем: производство полуфабрикатов напрямую связано с реальным потреблением и не приводит к дополнительной нагрузке на отдел планирования и позволяет избежать большого объема бумажной работы.

Движение карточек «Канбан» должно быть непрерывным на всех стадиях. Цепочка движущихся таким образом карточек способствует сбалансированности производственных процессов на всех стадиях изготовления продукции, сопровождая каждую стадию производственного процесса — от склада сырья (или даже фирмы-поставщика) до склада готовой продукции.

Система «Канбан», кроме всего прочего, помогает повышать качество продукции, поскольку существует правило: бракованная продукция никогда не должна поступать на последующие участки.

Если это правило нарушается и несколько бракованных деталей обнаружено на последующем этапе, то процесс автоматически останавливается, так как на линии на этот случай не предусмотрено никаких специальных запасов изделий, а брак возвращается исполнителям.

Карточки «Канбан» также используются для приспособления производства к небольшим колебаниям спроса («точная настройка» с помощью системы «Канбан»).

Участки получают производственные задания лишь тогда, когда карточка заказа прикрепляется от контейнера. И лишь на сборочном конвейере имеется график последовательности выпуска продукции за

смену, выполняемый на дисплее ЭВМ, который определяет и информирует, какой тип узла или агрегата ставится на автомобиль.

Такая «точная настройка» позволяет приспособлять производство лишь к небольшим колебаниям спроса в пределах 10 % (за счет изменений частоты перемещения карточек «Канбан» и без изменения их общего количества).

Для внедрения системы «Канбан» должны быть созданы следующие предпосылки: во-первых, должно быть сбалансировано производство или принята слабоколеблющаяся дневная выработка продукции; во-вторых, стандартизировано качество и следует нормировать работы, что сможет обеспечить ритмичную поставку продукции на последующих стадиях без брака.

### ***Управление качеством продукции по системе «кружки качества»***

Характерной особенностью функционирования японских систем управления качеством является всестороннее обучение персонала предприятия методам бездефектного труда, жесткий контроль за соблюдением технологии, привлечение рабочих к управлению качеством продукции с помощью *кружков качества*.

Всеобщий контроль качества, осуществляемый фирмами США, Японии и Западной Европы, предполагает следующие обязательные условия:

1. Качество как основная стратегическая цель деятельности признается высшим руководством фирмы. При этом устанавливаются конкретные задачи и выделяются средства для их решения. Поскольку требования к качеству определяет потребитель, не может существовать такого понятия, как постоянный уровень качества. Повышение качества должно идти по возрастающей, ибо качество — постоянно меняющаяся цель.

2. Мероприятия по повышению качества должны затрагивать все подразделения без исключения. Опыт показывает, что 80-90 % мероприятий не контролируется отделами качества и надежности. Особое внимание уделяется повышению качества на таких этапах, как НИОКР, что обусловлено резким сокращением срока создания новых изделий.

3. Непрерывающийся процесс обучения (ориентированный на конкретные рабочие места) и повышение мотивации персонала.

В системе управления качеством на японских предприятиях реализован принцип заинтересованности и участия каждого работника в процессе улучшения качества товаров на основе программы «5 Не». Ее смысл в том, что на каждом рабочем месте *не* должны создаваться условия для возникновения дефектов, дефектная продукция *не* передается на последующую операцию и *не* принимается с предыдущей, *нельзя* нарушать (изменять) технологические параметры, *нельзя* повторять допущенных ранее ошибок.

В результате обобщения передового зарубежного опыта по управлению качеством возникла международная концепция всеобщего управления качеством.

*Концепция всеобщего управления качеством (total quality management, TQM)* — концепция, предусматривающая всестороннее целенаправленное и хорошо скоординированное применение систем и методов управления качеством во всех сферах деятельности от исследований и разработок до послепродажного обслуживания при участии руководства и служащих всех уровней при рациональном использовании технических возможностей. Концепция TQM носит междисциплинарный характер. Это совокупность принципов, методов, средств и форм управления качеством с целью повышения эффективности и конкурентоспособности организации.

### ***Опыт организации технического обслуживания и ремонта на предприятиях США и Западной Европы***

Для того, чтобы удовлетворить потребность в инструменте и оснастке, некоторые машиностроительные предприятия располагают и собственными инструментальными цехами, и участками. Уровень централизации ремонта оборудования в США составляет около 20%. В области межзаводской специализации ремонтных работ в США сформировалось два главных направления:

- централизованный выпуск сменных и запасных узлов и деталей;
- выполнение отдельных видов ремонта некоторых групп оборудования специальными подрядными организациями или фирмами-изготовителями данного оборудования.

При ремонте машин и оборудования большое значение приобрел метод замены целого узла при выходе из строя отдельной детали с проведением последующего ремонта этого узла на предприятии-изготовителе оборудования или специализированном предприятии по

производству запасных частей. Владелец оборудования уплачивает разницу между ценой нового и приблизительной стоимостью замененного узла который ремонтируется и используется вновь.

Широкое распространение получило и *восстановление изношенных деталей*. По сравнению с новыми восстановленные детали дешевле на 50 %, а служат меньше только на 25 %.

Крупные станкостроительные предприятия в США гарантируют поставку любой детали к оборудованию, как правило, в течение 10-12 лет со времени его выпуска. При снятии оборудования с производства предприятие-изготовитель оборудования производит и сохраняет необходимое количество запасных частей. Практикуется консервация запасных частей на срок до 10 лет.

В США к услугам специализированных предприятий по ремонту и обслуживанию машиностроительные предприятия прибегают лишь в особых случаях, связанных с необходимостью либо произвести ремонт в кратчайшие сроки, либо выполнить специальные или трудоемкие ремонтные работы. В основном это предприятия, выпускающие технически передовую продукцию — приборы, промышленную электронику, радиотехнику, полупроводники, военную технику.

Считается, что наиболее эффективной является такая система организации ремонта, при которой успешно взаимодействуют заводские ремонтные бригады и группы рабочих, подчиненных специализированному предприятию.

Несмотря на многие положительные стороны централизации ремонта, привлечение специализированных предприятий для ремонта, особенно стандартного металлообрабатывающего оборудования, по мнению американских специалистов, считается нецелесообразным.

Большинство предприятий, располагающих оборудованием с ЧПУ, командирует своих работников на заводы-изготовители станков с ЧПУ для прохождения там специальных курсов и ознакомления на практике с их ремонтом и обслуживанием.

Таким образом, фирмы-изготовители косвенно участвуют в осуществлении ремонта и обслуживания производимого ими оборудования.

В последующие годы приобрел популярность и *специализированный ремонт* оборудования, осуществляемый непосредственно предприятием, выпустившим это оборудование.

Иногда предприятия-производители имеют специальные выездные бригады механиков, которые на месте осуществляют ремонт.

Встречается и сочетание этих форм: текущий ремонт выполняется на предприятиях-потребителях, а капитальный — в стенах завода-изготовителя. Проведенный рядом фирм анализ показал, что капитальный ремонт экономически целесообразен, если затраты на него не превышают 60-65 % стоимости нового стайка. После его проведения фирмы выдают на него гарантию как на новый.

*Централизованный ремонт* машин и оборудования выполняется также специализированными фирмами, осуществляющими покупку оборудования, бывшего в употреблении. В этом случае оборудование подвергается модернизации на уровне современных требований технического прогресса, а затем перепродается потребителю.

Как правило, цена восстановленного оборудования составляет 50-75% от цены нового, однако его эксплуатационные свойства практически не отличаются от аналогичных показателей нового оборудования, тем более что сроки гарантии также одинаковые.

На самих машиностроительных предприятиях США все ремонтные работы строго специализированы и механизированы. Различают два вида внутриводской специализации по обслуживанию оборудования: функциональная, характеризующаяся выполнением узкого круга работ на разнородном оборудовании, и предметная, при которой широкий круг ремонтных работ выполняется на определенном оборудовании.

Планирование ремонтов базируется на разграничении текущего, капитального ремонта и межремонтного обслуживания. При этом на предприятиях, как правило, существуют две самостоятельные программы выполнения ремонтных работ: а) для капитального ремонта; б) для текущего ремонта и межремонтного обслуживания.

Планирование текущего ремонта и межремонтного обслуживания основывается на распределении всего оборудования на несколько групп по степени его важности для хода производственного процесса. Те виды оборудования, перерыв в работе которых ведет к нарушению всего производственного процесса или простои которых обходятся особенно дорого, включаются в группу, подлежащую планово-предупредительному обслуживанию. К таким станкам относятся станки с ЧПУ. В тех случаях, когда выход оборудования из строя не имеет резко отрицательных производственных последствий, вопрос о распространении на него дорогостоящей системы ПИР и обслуживания решается с учетом ряда экономических и организационных факторов.

## Примеры тестовых заданий

1. Назовите, на реализацию какой идеи ориентирована стратегия организации производства в компании «Toyota»:

- а) создание продукции, которую хочет покупатель;
- б) выполнение каждым звеном «точно вовремя» своих производственных функций;
- в) гибкая перестройка производства при изменении спроса.

2. Ключевым концептуальным подходом к организации производства фирмы «Toyota» не является:

- а) формирование в системе производства достаточно автономных и самостоятельно взаимодействующих производственных звеньев;
- б) безусловное выполнение каждым звеном точно в срок своих производственных функций;
- в) гибкое использование рабочей силы.

3. Противоречие между массовым производством и ориентацией на каждого потребителя в фирме «Toyota» разрешено:

- а) созданием большого количества модификаций, комплектаций, модульных решений;
- б) созданием заделов деталей и узлов в незавершенном производстве;
- в) разработкой нормативов оперативно-производственного планирования.

4. Сущность системы «Канбан» в том, что:

- а) по всей технологической цепочке создаются заделы деталей и узлов в незавершенном производстве и поддерживается их комплектность;
- б) предшествующий технологический этап «выталкивает» изделия, детали на последующий в строго установленное время;
- в) последующий технологический этап «вытягивает» из предшествующего необходимое количество изделий, деталей в строго установленное время.

5. «Точная настройка» производства с помощью системы «Канбан» осуществляется в пределах:

- а) 37 % колебания спроса;
- б) 10 % колебания спроса;
- в) 40 % колебания спроса.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Кожекин Г.Я., Сеница Л.М. Организация производства: Учеб. пособие / Г.Я. Кожекин, Л.М. Сеница. - Мн.: ИП «Экоперспектива», 1998.- 334 с.
2. Сачко Н.С. Теоретические основы организации производства / Н.С. Сачко. - Мн.: Дизайн-ПРО, 1997. - 320с.
3. Сеница Л.М. Организация производства / Л.М. Сеница. – Мн.: УП «ИВЦ Минфина», 2011.- 521 с.
4. Соколицын С.А., Кузин Б.И. Организация и оперативное управление машиностроительным производством / А.С. Соколицын, Б.И. Кузин. - Л.: Машиностроение, 1988. - 528 с.
5. Новицкий Н.И. Организация производства на предприятиях: Учебное пособие / Н.И. Новицкий. - М.: Финансы и статистика, 2002.-392 с.

### Дополнительная литература

1. Егорова Т.А. Организация производства на предприятиях машиностроения / Т.А. Егорова. – СПб.: Питер, 2004. – 304 с.
2. Золотогоров В.Г. Организация и планирование производства: Практическое пособие / В.Г. Золотогоров. - Мн.: ФУА Информ, 2001. – 528 с.
3. Мельников В. Н., Вороненко В.П. Проектирование механосборочных цехов / В.Н. Мельников, В.П. Вороненко. - М.: Машиностроение, 1990.
4. Новицкий Н.И. Организация и планирование производства: Практикум / Н.И. Новицкий. – Мн.: Новое знание, 2004. – 256 с.
5. Организация, планирование и управление предприятием машиностроения: Учебник для экономических вузов / Под ред. Д.М. Крука.- М.: Экономика, 1982.-376 с.
6. Организация, планирование и управление предприятием машиностроения: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / И.М. Разумов, Л.А. Глаголева, М.И. Ипатов, В.П. Ермилов.- М.: Машиностроение, 1982.-544 с.
7. Организация производства и управление предприятием / Под ред. О.Г.Туровца. - М.: ИНФРА-М. 2002 - 528 с.
8. Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент): Учебник / Под ред. Ю.В. Скворцова, Л.А. Некрасова. – М.: Высшая школа, 2003. – 470 с.
9. Организация, планирование и управление машиностроительным предприятием: Учеб. пособие для вузов / Под ред. Н.С. Сачко, И.М. Бабук- Мн.: Высшая школа, 1988.-272 с.

10. Организация, планирование и управление машиностроительным предприятием: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов/ Под общ. ред. Б.Н. Радионова.- М.: Машиностроение, 1989.-328 с.
11. Практикум по организации и планированию машиностроительного производства / Под ред. Ю.В. Скворцова, Л.А. Некрасова. – М.: Высшая школа, 2004.—431 с.
12. Соколицин С.А., Кузин Б.И. Организация и оперативное управление машиностроительным производством.- Л.: Машиностроение, 1988
13. Надыров, А.Ф. Организация производства: Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Организация производства» для специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)» авт. Сост. А.Ф. Надыров, Н.С. Сталович. – 2011. – Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/1939>
14. Организация производства: практикум по одному курсу для студентов экон. специальностей дневной и заочной форм обучения / А.Ф. Надыров, Н.С.Сталович. – Гомель, 2009, № 3686.
15. Организация производства: пособие по одноимен. дисциплине для студентов специальности 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» специализации 1-27 01 01-01 «Экономика и организация производства (машиностроение)» для студентов экон. специальностей дневной и заочной форм обучения / А.Ф. Надыров, Д.В.Концевой. – Гомель, 2008, м/ук № 3624.
16. Организация производства: краткий курс лекций для студентов экон. специальностей дневной и заочной форм обучения / А.Ф. Надыров, Н.С.Сталович. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009. – 166 с. Электронный ресурс.

## СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Сущность и задачи организации производства.....	3
Тема 2. Предприятие как производственная система.....	5
Тема 3. Производственная структура предприятия.....	8
Тема 4. Производственный процесс и его организация во времени.....	13
Тема 5. Типы и методы организации производства.....	19
Тема 6. Организация оперативно-производственной и ритмичной работы предприятия.....	30
Тема 7. Производственная мощность предприятия.....	35
Тема 8. Организация подготовки производства к выпуску новой продукции.....	41
Тема 9. Организация технического контроля качества продукции.....	
Тема 10. Организация обслуживания производства инструментом и технологической оснасткой.....	63
Тема 11. Организация обслуживания производства ремонтом технологического оборудования.....	69
Тема 12. Организация энергетического хозяйства предприятия.....	75
Тема 13. Организация транспортного хозяйства предприятия.....	81
Тема 14. Организация складского обслуживания производства.....	86
Тема 15. Организация материально-технического обеспечения производства.....	90
Тема 16. Организация сбыта продукции на предприятии.....	94
Тема 17. Проектирование организации производства.....	100
Тема 18. Совершенствование организации производства.....	103
Тема 17. Зарубежный опыт организации производства.....	108
Список литературы.....	115

**Сталович Наталья Сергеевна**

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

**Практикум  
по выполнению тестовых заданий  
по одноименной дисциплине для студентов  
специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация  
производства (по направлениям)»  
дневной и заочной форм обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку  
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного  
учебно-методического документа 31.12.15.

Рег. № 10Е.  
<http://www.gstu.by>