

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра экономики и управления на предприятиях**

# **Организация производства**

**Программа, методические указания и задания  
к контрольной работе для студентов специальности  
1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»  
специализации 1-25 01 07 24 «Экономика и управление  
на предприятии химической промышленности»  
заочной формы обучения**

Минск 2013

УДК 658.5(075.8)  
ББК 65.9(2)304.17я73  
О-80

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

Составитель  
*Г. О. Коновальчик*

Рецензент  
кандидат экономических наук, доцент кафедры организации производства и экономики недвижимости БГТУ *И. И. Пущ*

По тематическому плану изданий учебно-методической литературы университета на 2013 год. Поз.184.

Предназначены для студентов специальности 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» специализации 1-25 01 07 24 «Экономика и управление на предприятии химической промышленности» заочной формы обучения.

© УО «Белорусский государственный  
технологический университет», 2013

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Организация производства как учебная дисциплина включает изучение теории и практики построения различных элементов производственного процесса, их взаимной увязки и адаптации к конкретным условиям данного предприятия с целью достижения в определенные сроки наибольшего производственного результата с наименьшими затратами. Ей присущи цели функционирования, организационная и производственная структуры, взаимодействие с внешней средой, средствами и предметами труда внутри системы.

Вместе с тем средства и предметы труда, являясь вещественными факторами производства, сами по себе не могут функционировать и приносить пользу, и только соединившись с трудовым коллективом, обладающим определенными знаниями и опытом, они становятся участниками производственного процесса. В общем виде организацию производства можно представить как пространственно-временную категорию, эффективное построение которой предполагает сведение к минимуму затрат времени, пространства и ресурсов при получении необходимой продукции.

Преобразования в экономике, осуществляемые на современном этапе ее развития, значительно усложняют организацию производства, его комплексную подготовку и обслуживание, поскольку с расширением прав и ответственности предприятий требуется их постоянная адаптация к частым внутренним и внешним изменениям хозяйственной среды. В результате возникают задачи, по которым требуется принимать самостоятельные, часто неординарные решения, что, в свою очередь, повышает требования к уровню подготовки специалистов экономического профиля. Важная роль в их подготовке отводится дисциплине «Организация производства».

Настоящее издание предназначено для выполнения практических заданий студентами заочной формы обучения. Выполнение заданий поможет студентам приобрести навыки выполнения технико-экономических расчетов, а также умение выявлять при анализе конкретных ситуаций проблемы экономического характера, связанные с организацией производства, и предлагать способы их решения.

# **1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Тема 1. Предмет и задачи дисциплины**

Организация производства как наука, ее становление и развитие. Вклад в формирование и развитие научных основ и практики организации производства Ф. Тейлора, А. Файоля, Г. Форда, Г. Эмерсона и других представителей экономических школ и течений. Современные концепции и модели теории организации производства. Учебная дисциплина «Организация производства» в системе экономических наук, ее роль в подготовке экономистов-менеджеров лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов. Предмет и объект дисциплины, ее основное содержание и задачи, связь с другими дисциплинами учебного плана. Структура дисциплины, содержание ее разделов и порядок изучения.

## **Тема 2. Предприятие как производственная система**

Общая теория систем и системного подхода в современной науке. Определение системы, классификация систем и принципы их организации. Производственные системы, их организация и характерные признаки.

Предприятие как система, характеризующаяся наличием связи между образующими ее элементами, внешней окружающей средой, во взаимодействии с которой проявляется ее целостность.

Создание, реорганизация и ликвидация субъектов хозяйствования. Организационно-правовые формы коммерческих и некоммерческих организаций. Групповые организационные формы юридических лиц, их характеристика.

## **Тема 3. Производственная структура предприятия**

Виды, типы и характеристика предприятий лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов. Состав производств на предприятиях лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов. Понятие о производственной и общей структуре предпри-

ятия и его подразделений. Факторы, определяющие производственную структуру.

Типы и виды производственных структур предприятия, их характеристика, преимущества и недостатки. Мероприятия по совершенствованию производственной структуры предприятия. Современные производственные структуры предприятий лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов.

## **Тема 4. Производственный процесс и его организация во времени**

Производственный процесс, его структура и принципы эффективной организации. Производственные процессы предприятий лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов.

Организация производственного процесса во времени. Понятие производственного цикла, его структура. Способы расчета длительности производственного цикла, виды движения предметов труда в производстве. Экономическое значение и пути сокращения длительности производственного цикла.

Формы организации производства: концентрация, комбинирование и кооперирование производства, специализация производственных систем. Факторы, определяющие выбор форм организации производства в конкретных производственно-технических и экономических условиях функционирования предприятий лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов.

Организационные типы производства. Характеристика единичного, серийного и массового производства, их особенности, преимущества и недостатки.

Организация поточного производства, поточные линии, их классификация и расчет параметров. Факторы, определяющие поточную форму организации производства в зависимости от степени непрерывности технологических процессов.

Классификация и назначение заделов предметов труда, находящихся на разных стадиях производственного процесса.

Особенности организации автоматизированных производств, автоматические линии, роботы, гибкие производственные системы, социально-экономическое значение автоматизации.

## **Тема 5. Комплексная подготовка производства**

Комплексная подготовка производства, ее сущность и назначение, основное содержание комплексной подготовки производства.

Подготовительные работы, необходимость и условия их выполнения на предприятиях добывающих отраслей промышленности.

Организация научных исследований, их классификация и цель выполнения, основные этапы выполнения научных исследований.

Конструкторская подготовка производства (КПП), ее значение, единая система конструкторской документации, стадии разработки, их содержание и назначение. Особенности организации конструкторской подготовки производства на предприятиях лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов.

Технологическая подготовка производства (ТПП), ее значение. Особенности организации технологической подготовки производства на предприятиях лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов. Технологические карты, их содержание и порядок разработки.

Основные задачи организационно-экономической подготовки производства, направления выполнения работ, сбор и обработка исходной информации. Организация планирования работ по комплексной подготовке производства, конкретизация и детализация планов, исполнители, использование графических методов.

## **Тема 6. Производственная мощность предприятия**

Понятие и виды производственной мощности предприятия. Факторы, определяющие производственную мощность предприятия. Расчет фондов времени работы оборудования. Методика расчета производственной мощности машин и оборудования, производственного участка, цеха, предприятия лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов.

Определение уровня использования производственной мощности, расчет ее среднегодовой величины. Показатели эффективности использования производственной мощности предприятия. Баланс производственных мощностей. Выравнивание производственной мощности по фазам работ. Ликвидация узких мест. Пути улучшения использования и наращивания производственных мощностей.

## **Тема 7. Организация технического контроля качества продукции**

Сущность системы обеспечения качества продукции на предприятиях лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов. Объекты, виды, средства и методы технического контроля качества продукции. Классификация, учет и анализ брака по видам и причинам.

Соблюдение требования «Петли качества» (международный стандарт ИСО-9000 и др.). Обеспечение рыночной новизны и конкурентоспособности продукции. Зарубежный опыт управления качеством продукции и обеспечение ее конкурентоспособности.

Стандартизация и сертификация продукции.

## **Тема 8. Организация основного производства**

Особенности организации основного производства на предприятиях лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов. Разделение и кооперация труда. Организация производственных бригад. Производительность труда. Техничко-экономические показатели использования машин и оборудования. Экономическая эффективность вариантов технологических процессов.

## **Тема 9. Организация технического обслуживания и ремонта**

Состав и значение вспомогательного производства на предприятиях лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов. Ремонтное хозяйство предприятия, его значение, задачи и роль в функционировании основного производства.

Система технического обслуживания (ТО) и ремонта машин и оборудования на предприятиях лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов. Классификация и характеристика видов ремонта машин и оборудования, сроки их выполнения.

Нормативы единой системы планово-предупредительного ремонта: структура ремонтного цикла, межремонтные периоды, периодичность ТО и ремонтов, условные единицы ремонтной сложности и категории сложности ремонта.

Нормативы трудозатрат и простоя оборудования при выполнении ТО и ремонта. Определение трудоемкости ремонтных работ и численности ремонтного персонала, потребности в запасных частях и ремонтных материалах.

Планирование затрат на содержание и ремонт машин и оборудования, составление сметы расходов, калькуляции содержания транспорта и основных механизмов, технико-экономических показателей ремонтного хозяйства и путей повышения его эффективности.

## **Тема 10. Организация топливно-энергетического хозяйства предприятия**

Топливо-энергетическое хозяйство предприятий, состав подразделений, управление, задачи и роль в обеспечении нормального хода производственного процесса и функционирования предприятия. Виды энергоносителей, потребляемых предприятием.

Организационные формы снабжения предприятия энергией всех видов. Энергетические балансы, их виды и порядок их разработки.

Расчет суммарной установленной мощности. Определение потребности в энергетических ресурсах всех видов на предстоящий период времени. Калькулирование себестоимости выработки тепловой и электрической энергии на предприятии. Особенности оплаты тепло- и электроэнергии, получаемой от энергосистем. Организационно-технические мероприятия по экономии энергоресурсов, пути снижения энергозатрат на единицу продукции.

## **Тема 11. Организация инструментального хозяйства**

Общая характеристика и задачи обеспечения производства инструментом и технологической оснасткой. Организационно-производственная структура, управление и техническая база инструментального хозяйства предприятий лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов.

Организация эксплуатации инструмента, его заточка, ремонт и восстановление. Обслуживание рабочих мест инструментом. Определение потребности предприятия в инструменте. Расчет оборотного фонда инструмента на предприятии. Работа центрального инструментального склада (ЦИС) предприятия и цеховых инструментально-

раздаточных кладовых (ИРК). Системы обслуживания рабочих мест инструментом. Пути совершенствования организации работы инструментального хозяйства.

## **Тема 12. Организация транспортного хозяйства**

Транспорт предприятия и его роль в организации работы производственных подразделений предприятия. Виды транспорта. Методы организации транспортного хозяйства, его состав, организационно-производственная структура и техническая база. Организация транспортных работ. Объем перевозок, грузооборот и грузопотоки. Маршруты перевозок грузов. Выбор и расчет потребного количества транспортных средств для выполнения установленного объема перевозок грузов. Техничко-эксплуатационные и экономические показатели работы транспортного хозяйства. Основные направления совершенствования работы внутризаводского транспорта.

## **Тема 13. Организация материально-технического обеспечения предприятия**

Содержание, задачи и значение материально-технического обеспечения. Управление материально-техническим обеспечением (МТО) – важная составная часть производственно-хозяйственной деятельности предприятия лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов. Служба снабжения, структура органов МТО, содержание и функции органов снабжения: планирование, организация, контроль и координация работы. Определение потребности в материальных ресурсах, машинах и оборудовании, запасных частях в плановом периоде времени. Организация поставок материальных ресурсов на предприятие. Хозяйственные связи между предприятиями. Традиционная и складская формы снабжения.

## **Тема 14. Организация складского хозяйства и сбыта продукции**

Складское хозяйство предприятия, его задачи и значение, виды складов. Организация складских работ – приемка, размещение, хранение, группировка, учет и движение материальных средств. Тарное хо-

зайство, его необходимость, назначение, задачи и роль в транспортировке и реализации готовой продукции. Техничко-экономические показатели складского хозяйства. Пути совершенствования организации складского хозяйства.

Сбытовая деятельность предприятия на основе маркетинга, ее значение, основные задачи, место в системе маркетинговой службы предприятия при различных видах ее организации: организация «по функциям», «по видам товаров», «по рынкам», «по территориям». Структура службы сбыта, ее управление и производственные подразделения.

Содержание коммерческой работы по планированию сбыта продукции: определение целей и программы сбытовой деятельности, разработка плана поставок готовой продукции. Ассортиментные планы поставок. Формализованная и гибкая система планирования сбыта.

Содержание организации сбыта продукции. Особенности сбыта средств производства и сбыта потребительских товаров. Организация сбыта через собственную сбытовую сеть, через систему независимых или систему зависимых посредников. Рекламная деятельность и стимулирование спроса. Передовой опыт и совершенствование сбытовой деятельности предприятия.

## **Тема 15. Основы технического нормирования**

Классификация затрат рабочего времени исполнителя работ и времени использования оборудования. Методы выявления потерь рабочего времени и разработки мероприятий по их сокращению и устранению.

Виды норм и методы нормирования труда. Изучение затрат рабочего времени исполнителя работ и времени использования оборудования наблюдением. Виды, методы и способы выполнения наблюдений, регистрация и форма записи результатов. Фотография рабочего времени, времени использования оборудования, производственного процесса: задачи, условия, особенности проведения, анализ и обработка полученных данных. Метод моментных наблюдений. Самофотография рабочего времени.

Расчет норм машинного и аппаратурного времени по режимам обработки предметов труда и технологическим регламентам. Расчет, внедрение и пересмотр норм затрат труда на предприятиях лесного комплекса, химической промышленности, полиграфической промышленности, промышленности строительных материалов. Использование математических методов и технических средств в нормировании труда.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМ КУРСА

### 2.1. Промышленное предприятие как основная форма организации производства

Основной и наиболее распространенной формой организации производства, которая непосредственно обнаруживается на поверхности общественной жизни, является *предприятие*.

Уже само наличие какого-либо промышленного предприятия означает, что производство нашло свое полное организационное оформление. Недаром понятия «предприятие» и «организация» применительно к хозяйствующему субъекту используются как синонимы.

Вместе с тем предприятие – это не только материальная форма организации производства. Оно имеет экономическую, юридическую, социальную и другие формы. Чтобы стать полноценным предприятием, необходимо обладать характерными признаками. Главными среди них являются производственно-техническое, организационное и экономическое единство, а также административно-хозяйственная самостоятельность.

*Производственно-техническое единство* определяется общностью назначения изготавливаемой продукции или процессов ее производства. Оно обеспечивается также взаимосвязью всех элементов основных фондов, находящихся в его распоряжении: производственных зданий и сооружений; системы рабочих машин; технологической, контрольной, регулирующей и прочей оснастки. Предприятие может состоять из технологически однородных или разнородных цехов или участков, в результате совместных усилий которых выпускается определенная продукция. Так, например, на шинном комбинате осуществляется связь стадий подготовки сырья, приготовления резиновых смесей, обработки металлокорда, сборки и вулканизации покрышек.

*Организационное единство* состоит в единстве коллектива трудящихся, едином руководстве. Во главе предприятия как совокупности составляющих его производственных единиц (цехов, служб) стоит директор, осуществляющий на основе единоначалия руководство всеми сторонами деятельности предприятия.

*Экономическое единство* предполагает единство систем планирования, учета и анализа результатов работы и состоит в общности материальных, финансовых и трудовых ресурсов, которые при необходимости могут легко перераспределяться между звеньями предприятия.

Предприятие как хозяйственная организация вносит платежи и налоги в бюджет, финансово отвечает за результаты своей деятельности и за свои обязательства перед предприятиями-смежниками и партнерами.

Особое значение для укрепления экономического единства предприятия имеет регулирование его экономических отношений с коллективом занятых в нем людей.

**Административно-хозяйственная самостоятельность** выражается в том, что предприятие имеет права и обязанности юридического лица. Это означает, что предприятие имеет в собственности или оперативном управлении обособленное имущество, несет самостоятельную ответственность по своим обязательствам, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и неимущественные права, исполнять обязанности, быть истцом и ответчиком в суде. Юридическое лицо должно иметь самостоятельный баланс.

## 2.2. Структура промышленного предприятия и экономические формы организации производства

Каждое предприятие имеет определенную структуру. Различают производственную и общую структуру предприятия.

**Производственная структура** предприятия складывается из входящих в его состав цехов, служб и других производственных подразделений, а также форм связи между ними (рис. 1).

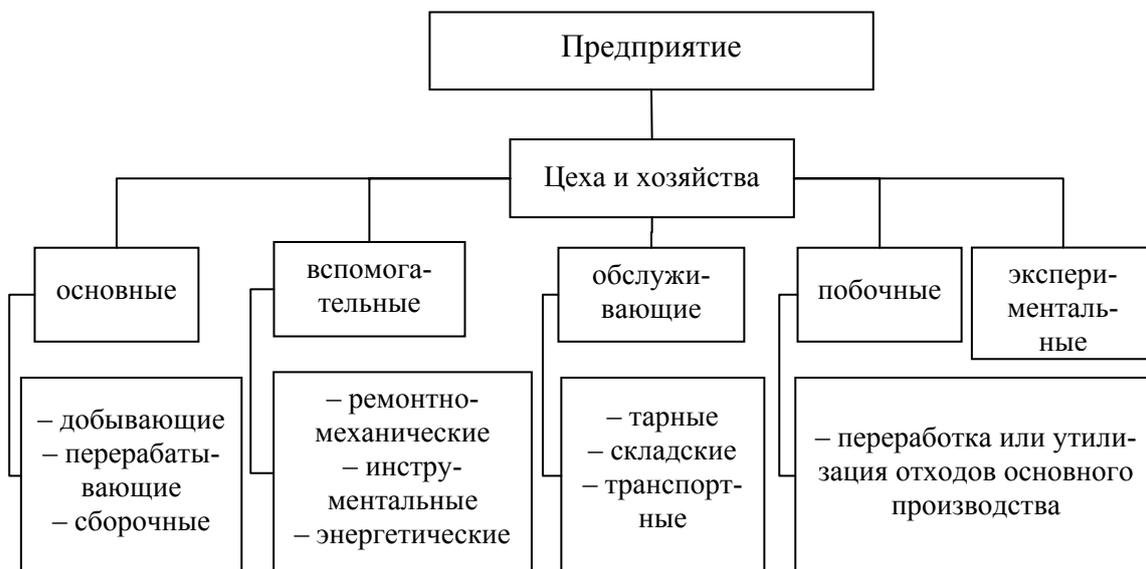


Рис. 1. Производственная структура предприятия

*Общая структура* предприятия кроме элементов производственной структуры включает в себя еще и непромышленные подразделения, которые обслуживают не само производство, а работников, т. е. создают им условия для нормальной жизнедеятельности (блок питания, здравпункт, подсобное хозяйство и пр.).

Первичным звеном в производственной структуре является *рабочее место* – часть рабочей площади предприятия, оснащенной необходимым оборудованием и инструментом, при помощи которых рабочий выполняет отдельные операции по изготовлению продукции или обслуживанию производства.

Совокупность рабочих мест, на которых выполняются технологически однородные работы или различные операции по производству однородной продукции, образует *производственный участок*.

На крупных и средних предприятиях производственные участки объединяются в цеха. *Цех* – производственно и административно обособленное подразделение предприятия, в котором выполняется отдельный комплекс работ в соответствии с внутриводской специализацией.

По степени непосредственного влияния на производство профильной продукции цехи подразделяются:

- на основные (заняты производством промышленной продукции);
- вспомогательные (выполняют комплекс вспомогательных работ, продукция вспомогательного хозяйства потребляется внутри предприятия);
- обслуживающие (создают условия для работы основных и вспомогательных цехов);
- побочные (утилизация и переработка отходов);
- экспериментальные (производство опытных образцов, партий или серийной продукции для выполнения исследовательских работ, разработки конструкторской и технологической документации).

В основе построения структуры предприятия, начиная от его цехов и до рабочих мест, лежит тип структуры, т. е. основной специфический признак, по которому она создается. Различают следующие **типы структур**:

- предметный;
- технологический;
- смешанный.

На выбор того или иного типа структуры влияет ряд факторов: объем и широта номенклатуры производимой продукции, уровень специализации, длительность производственного цикла и др.

При **предметном** типе цехи и участки образуются для изготовления отдельных изделий, узлов, полуфабрикатов и их сборки. Так, данный тип структуры часто используется на лакокрасочных предприятиях, где выделяют цехи по производству грунтовок, эмалей, металлической тары.

Преимущества данного типа структуры состоят в том, что он способствует прямоточности в организации производственного процесса, а следовательно, сокращает длительность производственного цикла, позволяет разместить оборудование по ходу технологического процесса и глубже применить специализацию оборудования, инструментов и приспособлений. Недостатки же заключаются в том, что в каждом цехе и участке необходимо иметь полный набор оборудования, а его не всегда можно полностью загрузить.

При **технологическом** типе структуры цехи и участки образуются для выполнения однородных технологических операций. Такая форма развивалась по мере увеличения объема производства и технического вооружения труда, когда отдельные операции выделялись в самостоятельные подразделения. Такой тип структуры используется в шинном производстве (подготовительный, сборочный, вулканизационный и автокамерный цехи) и в синтезе синтетических каучуков (цехи контактирования, конденсации, полимеризации и обработки).

Основными преимуществами являются: создание технологической специализации производства, повышение квалификации рабочих, упрощение руководства цехом, участком, существует возможность лучшего использования мощностей. Недостатки: оборудование невозможно разместить по ходу технологического процесса, т. к. при частой смене выпуска продукции меняется не только состав, но и последовательность выполняемых операций, что, в свою очередь, может создавать встречное движение предметов труда, это приводит к увеличению внутренних перевозок и длительности производственного цикла; нарушается ответственность за качество и сроки изготовления изделия в целом, т. к. каждый участок занят выполнением только определенной операции.

**Смешанный** тип производственной структуры является наиболее распространенным в химической промышленности и состоит в сочетании предметного и технологического типов. Например, на многих химических предприятиях помимо цехов и участков, выпускающих готовые продукты (полиэтилен, азотные, калийные, фосфорные удобрения и др.), имеются отделения и цехи (гранулирования, расфасовки, помола и т. д.), где продукции придается товарный вид (порошок, паста, гранулы).

Каждое предприятие, имея ту или иную структуру, проявляет себя через ряд экономических форм его организации. К ним относятся: специализация, концентрация, кооперация и комбинирование.

Эти формы, в отличие от ранее рассмотренных материальных форм организации производства (предприятие, цех, участок), не так явно обнаруживают себя на поверхности общественной жизни. Тем не менее, они вполне отчетливо проявляются через экономические показатели номенклатуры и объемов выпускаемой продукции, полноты использования исходных сырья и материалов, степени участия в производстве определенной продукции того или иного производственного подразделения данного предприятия и других предприятий и т. п.

### 2.3. Типы организации производства

Все процессы производства продукции на предприятии так или иначе относятся к определенному типу производства.

Под *типом производства* понимают совокупность организационных, технологических и экономических признаков, которые определяют организацию производства и труда на рабочих местах, методы планирования, учета и экономические показатели. Основным признаком – характер загрузки рабочих мест однотипными технологическими операциями. Тип производства предопределяет производственную структуру предприятия и цехов, специализацию рабочих мест и движение материальных потоков в процессе производства. Различают три типа производства: массовое, серийное и единичное.

*Массовое* производство характеризуется узкой специализацией рабочих мест и оборудования на выпуске незначительного ассортимента продукции, вырабатываемой систематически в больших количествах. Этот тип производства наиболее характерен для многотоннажных химических производств, выпускающих однотипную продукцию: минеральные удобрения, кислоты, щелочи, ядохимикаты, спирты, химические волокна и нити, отдельные виды пластмасс и др. В массовом (поточном) производстве значительна доля специального и автоматизированного оборудования, автоматических систем машин и агрегатов, позволяющих переходить к комплексной механизации и автоматизации производства. В целом массовое производство за счет узкой специализации работников и оборудования во много раз уменьшает затраты времени на изготовление продукции, тем самым снижая ее трудоемкость и себестоимость, что обеспечивает высокую конкурентоспособность товаров на рынке.

**Серийное** производство характеризуется выпуском отдельных видов однородной продукции сериями.

В зависимости от размеров партии серийное производство может быть крупно- и мелкосерийным. Смена серий выпуска связана с изменением технологической схемы, структуры процесса, длительности цикла. Это, в свою очередь, вызывает необходимость переналадки оборудования, изменения параметров технологического режима и обусловленных этим простоев оборудования. Отличительный признак серийного производства – длительность работы оборудования для выпуска определенной серии продукции.

При *мелкосерийном* производстве смена серии возможна в течение одного рабочего дня (смены) или часа. К этому типу относится производство некоторых красителей, красок, химико-фармацевтических препаратов, отдельных видов изделий из пластмасс и технических изделий из резины.

Чем крупнее серия, тем реже переналадка оборудования. Поэтому *крупносерийное* производство экономически эффективнее. Крупносерийное производство тяготеет в большей степени к массовому и обычно бывает периодическим. К этому типу в химической промышленности относится производство изделий из резины и пластмасс, анилинокрасочной и лакокрасочной продукции. Чтобы свести потери времени к минимуму, часть основного оборудования загружают массовой и крупносерийной продукцией, а другую – мелкосерийной.

**Единичное** производство характеризуется выпуском разнообразной продукции (одно или несколько изделий). Повторяемость выпуска такой продукции не имеет какой-либо определенной последовательности. При смене каждой единицы продукции происходят изменения технологической схемы, структуры производственного процесса, переналадка оборудования. Этот тип производства в химической промышленности встречается крайне редко (например, выпуск химических реактивов по специальным разовым заказам).

На предприятиях химической промышленности в основном производстве преобладает массовый тип производства, характеризующийся высокими технико-экономическими показателями по сравнению с другими типами производства, т. к. отличается стабильностью производственных операций и постадийной увязкой рабочих мест в соответствии с технологическим регламентом. Массовое производство имеет больше возможностей для механизации и автоматизации производства. Этот тип производства позволяет полнее использовать сырье, материалы, оборудование, что в значительной степени снижает

затраты на производство продукции. Так как затраты на подготовку производства относят на больший объем производства, то их удельный вес на единицу продукции мал.

Однако зачастую даже при непрерывных технологических процессах при выпуске продукта одного наименования организация этого процесса по типу производства в химической промышленности может все же приближаться к серийному. Так, например, при производстве полиэтилена низкой плотности различных марок частая смена одной марки на другую ведет к переналадке всего процесса. Поэтому в таких случаях необходима специализация заводов (производств) не только по видам продукции, но и по маркам данного продукта.

## **2.4. Производственный цикл: структура, длительность**

*Производственным циклом* называется комплекс процессов, необходимых для превращения сырья и материалов в готовую продукцию. Важнейшей характеристикой производственного цикла является его длительность.

*Длительность производственного цикла* – это календарный период, в течение которого сырье или основной материал превращается в готовую продукцию, или отрезок времени между моментом начала и моментом окончания какого-либо производственного процесса. Длительность цикла выражается в календарных днях или часах.

Продолжительность производственного цикла оказывает серьезное экономическое влияние на различные стороны деятельности предприятия. Чем меньше длительность цикла, тем выше использование основных фондов, тем меньше потребность предприятия в оборотных средствах, вложенных в незавершенное производство. Величина производственного цикла является одним из показателей, которые определяют уровень организации и культуры производства на промышленных предприятиях.

Производственный цикл состоит из рабочего периода и перерывов.

*Рабочий период* включает затраты времени на подготовку производства, на непосредственное изготовление продукции на всех операциях производственного процесса (операционный период), на естественные процессы, на транспортные и контрольные операции.

*Период перерывов* в работе складывается из затрат времени на: пролеживание продуктов и полуфабрикатов в межоперационных или

межцеховых заделах, вызванных ожиданием освобождения оборудования и рабочих мест, необходимостью переналадки оборудования; перерывы, связанные с режимом работы предприятия (обеденный перерыв, период между сменами, выходные и праздничные дни); по организационно-технологическим причинам и вследствие нарушений трудовой и технологической дисциплины (в случае их возникновения).

В общем виде длительность производственного цикла ( $T_{ц}$ ) отражается в следующей формуле:

$$T_{ц} = T_{оп} + \sum_{i=1}^m t_i^e + \sum_{i=1}^x t_i^k + T_{тр} + T_3 + T_c + T_{пер},$$

где  $T_{оп}$  – операционный период;  $t_i^e$  – сумма времени на естественные процессы;  $t_i^k$  – сумма времени на контроль качества продукции;  $m, x$  – количество операций;  $T_{тр}$  – время на транспортировку продукции;  $T_3$  – время пролеживания продуктов в заделах;  $T_c$  – время складирования;  $T_{пер}$  – время перерывов.

**Структура производственного цикла** – это совокупность элементов, его составляющих, и затрат времени на каждый элемент. На длительность и структуру производственного цикла оказывают влияние следующие основные факторы:

- объем и тип производства;
- вид движения предметов труда;
- характеристика выпускаемой продукции;
- уровень механизации и автоматизации производства;
- режим работы и отраслевые факторы.

Необходимость сокращения длительности производственного цикла обусловлена следующими причинами:

- увеличение выпуска продукции в одну и ту же единицу времени (производительности оборудования);
- рост производительности труда;
- снижение себестоимости единицы продукции по условно-постоянным расходам;
- сокращение объема незавершенного производства;
- ускорение оборачиваемости оборотных средств;
- увеличение прибыли.

Можно выделить следующие основные пути сокращения длительности производственного цикла на химических предприятиях:

- сокращение времени выполнения технологических операций за счет механизации и автоматизации работ, применения катализаторов;

- сокращение числа операций путем упрощения структуры производственного цикла (применение малооперационных технологий);
- применение параллельного вида движения предметов труда, в том числе совмещение во времени транспортных операций с технологическими;
- переход к непрерывным производственным процессам.

## **2.5. Организация энергетического хозяйства**

Химические предприятия являются крупными потребителями различных видов энергии (воды, топлива, сжатого воздуха, холода, энерго- и теплоэнергии). Удельный вес энергетических ресурсов в себестоимости продукции составляет от 15 до 60%.

*Энергетическое хозяйство* – совокупность энергетических установок и вспомогательных устройств, предназначенных для бесперебойного обеспечения предприятия энергией различных видов.

Современное химическое предприятие может располагать крупным энергетическим хозяйством, в состав которого могут входить:

- теплосиловое хозяйство с котельными, компрессорными, паровыми и воздушными сетями, водоснабжением;
- электросиловое хозяйство (подстанции, электрические сети, трансформаторные подстанции, передвижные электростанции);
- газовое хозяйство с сетями трубопроводов, кислородными станциями, промышленной вентиляцией;
- печное хозяйство;
- электроремонтные мастерские.

Основными **задачами** энергохозяйства являются:

- обеспечение бесперебойного снабжения всеми видами энергии всего предприятия и отдельных цехов;
- обеспечение эффективного и экономного расходования энергетических ресурсов;
- надзор за энергетическими установками и сетями;
- рациональная эксплуатация энергетического оборудования и его ремонт;
- преобразование энергии и подготовка к ее потреблению (изменение напряжения, давления).

Выполнение задач энергетического хозяйства на химических предприятиях осуществляет отдел главного энергетика (подчиняется главному инженеру), который, кроме того, занимается разработкой норм расходов энергии, планированием производства и потребления

всех видов энергии (составление энергобалансов) и участвует в обосновании организационно-технических мероприятий по экономии энергоресурсов.

Все предприятия химического комплекса в зависимости от формы снабжения энергией делятся на три группы:

1) предприятия, самостоятельно вырабатывающие все виды энергии;

2) получающие энергию со стороны;

3) со смешанной формой снабжения энергией: например, электроэнергия поступает со стороны, а теплоэнергия – производится в собственных котельных.

Определение потребности промышленных предприятий в энергоресурсах базируется на использовании норм их расхода. Нормы расхода устанавливаются с учетом рациональных условий производства и оптимальных режимов эксплуатации оборудования. Нормы подразделяются на дифференцированные и укрупненные. Дифференцированные нормы (удельные) устанавливают расход энергии по отдельным агрегатам, деталям, на выполнение отдельных операций; укрупненные – расход по участку, цеху и предприятию на единицу или условную единицу продукции.

К укрупненным нормам относится расход энергии на 1 т готовой продукции. По предприятию может устанавливаться норма на условное изделие и на 1000 руб. продукции.

Технически обоснованные нормы определяются расчетно-аналитическим методом. Применение этого метода связано с проведением замеров по расходу энергии технологическим оборудованием на разных режимах работы. Располагая нормами расхода энергии и планируемыми объемами работ, можно определить потребность в энергии на плановый период по предприятию, цехам и участкам.

Общая потребность предприятия в конкретном виде топлива или энергии определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_н \Pi + \mathcal{E}_{осв} + \mathcal{E}_о + \mathcal{E}_в + \mathcal{E}_{пр} + \mathcal{E}_{ст} + \mathcal{E}_с,$$

где  $\mathcal{E}_н$  – норма расхода энергии на единицу товарной продукции, Квт · ч;  $\Pi$  – планируемый объем производства в натуральном выражении;  $\mathcal{E}_{осв}$  – расход энергии на освещение;  $\mathcal{E}_о$  – расход энергии на отопление;  $\mathcal{E}_в$  – расход на вентиляцию;  $\mathcal{E}_{пр}$  – потребность энергии на прочие нужды;  $\mathcal{E}_{ст}$  – отпуск на сторону;  $\mathcal{E}_с$  – потери в сетях предприятия.

Суммарный расход энергии по предприятию условно делится на две части – переменную и постоянную. В общем случае переменная часть, которая зависит от объема производства, составляет расход всех видов энергии (на двигательные и технологические цели). Постоянная часть (не зависящая от объема производства) – это расход энергии на освещение, отопление, привод вентиляционных устройств, кондиционирование воздуха.

Общий расход энергии по предприятию, цеху на календарный период определяется по формуле

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_p + \mathcal{E}_n,$$

где  $\mathcal{E}_p$  – зависимая составляющая расхода энергии;  $\mathcal{E}_n$  – независимая составляющая расхода энергии.

Переменная часть расходов энергии ( $\mathcal{E}_3$ ) определяется по формуле

$$\mathcal{E}_3 = N_p \cdot N_{т.п.},$$

где  $N_p$  – сводная норма расхода энергии на 1000 руб. товарной продукции;  $N_{т.п.}$  – плановый объем товарной продукции, тыс. руб.

Годовой расход силовой электроэнергии ( $\mathcal{E}_q$ ) определяется по установленной мощности силовых токоприемников и коэффициентам спроса, использования по времени и мощности

$$\mathcal{E}_q = \frac{P_{уст} \cdot F_q \cdot K_3 K_{op}}{K_q \cdot K_c},$$

где  $P_{уст}$  – суммарная установленная мощность по группе оборудования, кВт;  $F_q$  – действительный годовой фонд времени оборудования, ч;  $K_3$  – коэффициент, учитывающий загрузку оборудования по мощности;  $K_{op}$  – коэффициент одновременности работы оборудования;  $K_q, K_c$  – коэффициенты, учитывающие КПД двигателей и потери в сети.

Постоянная часть расходов может быть определена также расчетным путем по нормативам освещенности, отопления помещений и др.

С целью рационального использования и увязки потребности в энергии с ее производством составляются энергобалансы – расчетные документы, устанавливающие размеры и пропорции в потреблении энергии и производстве или получении ее со стороны.

Это необходимо:

- для планирования и обоснования собственных источников;
- учета потребности всех видов энергии для выполнения производственной программы предприятия;

- установления источников покрытия потребности;
- определения денежных средств для проведения расчетов с поставщиками энергии.

Энергобалансы составляются по отдельным видам энергии и энергоносителям (топливный, тепловой, электробаланс и т. д.). Кроме того, на предприятиях составляют сводный топливно-энергетический баланс.

Любой энергобаланс состоит из двух частей (табл. 1):

1) *приходная* – характеризует источники получения энергии различного вида и предполагает собой план энергоснабжения предприятия;

2) *расходная* – характеризует направления использования энергии и предполагает собой план энергопотребления предприятия.

Таблица 1

**Схема энергобаланса**

Потребности (расход), кВт·ч	Кол-во	Источники покрытия (приход), кВт·ч	Кол-во
1. На технологические цели по цехам		1. Собственное производство	
2. На хозяйственные нужды		2. Получение со стороны	
3. На осуществление организационно-технических мероприятий		3. Мобилизация внутренних резервов	
4. Прочие потребности		4. Прочие источники	

Для анализа эффективности работы энергохозяйства, а также результатов внедрения мероприятий по энергосбережению применяют следующие основные показатели:

- 1) размер или доля вторичного использования энергоресурсов;
- 2) себестоимость единицы потребляемой энергии;
- 3) энергоемкость продукции (отношение фактически затраченной на производство энергии к выпуску продукции в стоимостном выражении);
- 4) величина потерь энергии по видам в заводских сетях;
- 5) энерговооруженность труда (отношение фактически затраченной на производство энергии к численности работников).

## **2.6. Организация ремонтного хозяйства**

Содержание ремонтных работ на химических предприятиях определяется специфичностью процессов и аппаратов, технологией

производства. Как правило, агрегаты, установки являются сложным комплексом разнообразной аппаратуры, машин, трубопроводов и арматуры, средств контроля и автоматизации. При этом много уникального и нестандартного оборудования, которое зачастую вынесено на этажерки, вне пределов зданий. Все это обуславливает две особенности ремонтов – их комплексность (надо отремонтировать всю систему агрегата, установки) и индивидуальный характер ремонта.

Повышенные требования к ремонтному хозяйству предъявляются также и потому, что оборудование работает в агрессивных средах, при высоких давлениях и температуре, в непрерывном ритме, и в результате подвергается более интенсивному физическому износу.

О значимости ремонтных работ возможно судить и по тому, что в химической промышленности ремонтом занято почти 35% общей численности промышленно-производственного персонала, а на некоторых предприятиях – 40–45%. Затраты на ремонт и эксплуатацию оборудования составляют 12–14% себестоимости продукции.

**Ремонтное хозяйство** – совокупность общезаводских и цеховых подразделений предприятия, осуществляющих комплекс работ по техническому обслуживанию (ТО) и ремонту оборудования. Оно включает:

- систему ремонтных средств на рабочих местах основного производства;
- ремонтные участки в основных цехах;
- стационарные и передвижные ремонтные мастерские;
- ремонтно-механические цеха;
- склады запасных частей и смазочных материалов.

Ремонтное хозяйство призвано обеспечить решение следующих **задач**:

- предупреждение аварий, преждевременного износа оборудования и поддержание его в работоспособном состоянии;
- сокращение простоев оборудования в ТО и ремонте;
- обеспечение сохранности зданий и сооружений;
- внедрение прогрессивных форм, средств и методов ремонтов;
- повышение качества ремонта и сокращение затрат при его выполнении.

Руководство ремонтным хозяйством осуществляет главный механик либо главный инженер.

Под **системой ремонта** понимается совокупность взаимосвязанных положений и норм, определяющих организацию и выполнение

ремонтных работ на предприятии. Существует несколько систем организации ремонта оборудования. В основу каждой из них закладывается определенный изначальный принцип. Он касается, прежде всего, периодичности выполнения ремонтов и технического обслуживания. Наиболее широко распространены три системы.

1. **Система ремонта оборудования «по отказам»** предусматривает выполнение ремонтов в случае отказа работы оборудования. В этой системе достаточно сложно предусмотреть простои и затраты на ремонт. Здесь к числу недостатков можно отнести длительность простоя оборудования при ремонте и значительные затраты на ремонт.

2. **Система послеосмотрового ремонта.** При использовании этой системы решение о проведении ремонта принимается после осмотра оборудования.

Две вышеназванные системы называются еще системами ремонта по потребности.

3. **Система планово-предупредительного ремонта (ППР).** При использовании этой системы ремонта заранее выполняется комплекс работ, предупреждающий большой износ оборудования, длительные простои, большие затраты на ремонт и аварии.

На химических предприятиях чаще всего применяется планово-предупредительная система ремонта оборудования или отдельные ее элементы. Основные **принципы** ее организации – предупредительность и плановость.

**Принцип предупредительности** означает, что после отработки каждым агрегатом установленного промежутка времени для него выполняются техническое обслуживание и ремонтные работы независимо от физического состояния и степени износа. **Принцип плановости** предполагает, что проведение указанных технических воздействий осуществляется по специальному графику с заданными объемами работ в назначенные сроки.

Все работы по поддержанию оборудования в работоспособном состоянии подразделяются на техническое обслуживание (ТО) и ремонт.

ТО – комплекс работ для поддержания работоспособности оборудования между ремонтами. В зависимости от характера и объема работ предусматривается ежесменное техническое обслуживание (ЕТО) и периодическое (ПТО).

ЕТО выполняется, как правило, производственными рабочими без остановки оборудования. Это обтирка, чистка, наружный осмотр,

смазка, проверка состояния уровня масла и системы охлаждения, проверка заземления.

ПТО – это ТО, выполняемое через установленные интервалы времени с обязательной остановкой оборудования. В непрерывных производствах ПТО может проводиться во время плановых остановок оборудования в соответствии с требованиями технического режима (очистка аппаратов от осадков). Назначение ПТО – устранение дефектов, которые не могут быть обнаружены в период работы оборудования. При ПТО главным образом проводят осмотр, во время которого определяется техническое состояние ответственных узлов, деталей, а также уточняется объем предстоящего ремонта.

*Ремонт оборудования* – комплекс работ по восстановлению исправности и работоспособности оборудования.

В зависимости от объема выполняемых работ выделяют текущий и капитальный ремонты.

*Текущий ремонт* является профилактическим, осуществляется для обеспечения или восстановления работоспособности оборудования между капитальными ремонтами. Перечень работ: ремонт футеровок, антикоррозионных покрытий, замена быстроизнашивающихся деталей, замена набивок, сальников, прокладок, проверка на точность электроприборов.

*Капитальный ремонт* – комплекс работ, выполняемый для восстановления исправности и полного восстановления ресурса оборудования (паспортной производительности). Капитальный ремонт включает разборку аппарата, чистку, замену новыми узлами старых.

Планирование ремонта оборудования базируется на следующих основных нормативах:

- 1) категории ремонтной сложности;
- 2) ремонтной единице;
- 3) длительности и структуре ремонтного цикла;
- 4) длительности межремонтных периодов и осмотров.

Под *категорией ремонтной сложности* понимается степень сложности ремонта агрегата (единицы оборудования), которая зависит от его технических и конструктивных особенностей, размеров обрабатываемых деталей, точности их изготовления и особенности ремонта. Категория ремонтной сложности обозначается буквой *R* и числовым коэффициентом перед ней.

В системе ППП определены категории ремонтной сложности всех используемых моделей оборудования как по механической, так и по электрической части. Для выбранной группы оборудования принима-

ется один из агрегатов в качестве эталона, и для него установлена категория сложности.

**Ремонтная единица** – условный показатель, характеризующий нормативные затраты на ремонт оборудования первой категории сложности. За единицу ремонтной сложности механической части принята ремонтная сложность условного оборудования, трудоемкость капитального ремонта которого в условиях РМЦ составляет 50 ч, а за единицу ремонтной сложности электрической части оборудования – 12,5 ч.

Категория сложности ремонта оборудования определяется по числу единиц сложности ремонта, присвоенных данной группе оборудования.

Нормы времени даются на одну ремонтную единицу по видам ремонтных работ отдельно на слесарные, станочные и прочие работы. Время простоя оборудования в ремонте также регламентируется нормативами простоя на одну ремонтную единицу (в сутках).

**Трудоемкость ремонтных работ** и осмотров в течение межремонтного цикла рассчитывается по количеству и сложности установленного оборудования, продолжительности и структуре ремонтного цикла, утвержденным нормам затрат труда на единицу ремонтной сложности.

Под **длительностью ремонтного цикла** понимается наименьший повторяющийся период эксплуатации оборудования, в течение которого осуществляются в установленной последовательности все виды технического обслуживания и ремонта в соответствии со структурой ремонтного цикла, т. е. период времени от установки оборудования до капитального ремонта или между двумя очередными капитальными ремонтами.

Продолжительность ремонтного цикла определяется на основе износостойкости основных базовых деталей и узлов оборудования. По системе ППР для каждого вида оборудования определенного технологического назначения устанавливается исходная продолжительность ремонтного цикла, которая затем корректируется в зависимости от указанных факторов.

Примерное обозначение структуры ремонтного цикла: К–О–О–О–О–О–С–О–О–О–О–О–С–О–О–О–О–О–К, где К – капитальный ремонт; О – осмотр; С – средний ремонт.

Для сокращения времени ремонта сложного оборудования при планировании используются сетевые графики. Трудоемкость ремонтных работ в каждом месяце года по плану должна быть примерно

одинаковой, чтобы обеспечить равномерность загрузки ремонтных рабочих.

Длительность межремонтных периодов и осмотров зависит от типа оборудования и устанавливается согласно действующим Положениям в каждой подотрасли химического производства.

На предприятии выполнение ремонтных работ может быть организовано следующими **методами**: централизованным, децентрализованным и смешанным.

При **централизованном** методе ремонт всех видов и некоторые работы по техническому обслуживанию производятся силами ремонтно-механического цеха (РМЦ). Этот цех располагает специализированными ремонтными бригадами, необходимым универсальным оборудованием, запасными частями, материалами и др. Этот метод применяется на больших предприятиях единичного и мелкосерийного производства.

При **децентрализованном** методе все виды ремонтных работ и изготовление части сменных деталей осуществляются силами и средствами цеховых ремонтных служб. РМЦ предприятия выполняет работы по капитальному ремонту и модернизации сложного и крупного оборудования; изготавливает запасные части массового применения; восстанавливает детали, требующие применения специального оборудования и оснастки. Этот метод используется в крупносерийном и массовом производстве с большим числом оборудования в каждом цехе.

**Смешанный** метод характеризуется тем, что ремонтные работы выполняются как цеховой ремонтной службой, так и РМЦ. За РМЦ закрепляется производство капитального ремонта всего оборудования предприятия тяжелого машиностроения с небольшим числом оборудования.

При всех методах организации ремонта обязательно проводятся *осмотры (технические обслуживания)*. Эти виды работ выполняют основными производственными рабочими, которые должны вести наблюдение за работой оборудования в течение смены, предупреждать попадание абразивных материалов на трущиеся поверхности, следить за уровнем масла и охлаждающей жидкости, характером шума в редукторах, коробках скоростей и других механизмах. Они должны выполнять операции по уходу, уборке отходов, ежедневной смазке оборудования. Кроме того, некоторые виды работ (например, регулировка, смена и пополнение масла, промывка, проверка технических параметров) осуществляются дежурным ремонтным персоналом.

Комплексные бригады ремонтников закрепляются за определенным участком, цехом для выполнения всех ремонтных работ. *Капитальный ремонт* может проводиться отдельными бригадами. Для сокращения простоев оборудования во время ремонта все основные ремонтные работы выполняются в обеденные перерывы и выходные дни, для чего ремонтному персоналу устанавливают график работы, отличный от графика работы основных производственных рабочих.

**Основные способы проведения ремонтов:** агрегатный и последовательно-агрегатный. При *агрегатном* способе отдельные сборочные единицы (узлы, агрегаты) заменяются запасными (из оборотного фонда), заранее отремонтированными или новыми. Таким способом ремонтируют оборудование одной модели (назначения). При *последовательно-агрегатном* способе конструктивно обособленные сборочные единицы (редукторы, коробки скоростей, электродвигатели и т. д.) ремонтируются (заменяются) последовательно на одной единице оборудования во время перерывов в его работе (нерабочие смены). Внедрение агрегатного и последовательно-агрегатного способов ремонта является условием выполнения ремонтных работ без остановки производства.

## 2.7. Организация транспортного хозяйства

Современное производство связано с перемещением больших объемов материалов, полуфабрикатов, оснастки, оборудования, отходов производства и других грузов. Рациональная организация транспортного хозяйства обуславливается необходимостью координации транспортных процессов с технологическими, обеспечения перевозок по внутризаводскому, внешнему кооперированию, снабжению предприятий сырьем, материалами и сбыта готовой продукции. В цехах транспортного хозяйства выполняются ремонт, техническое обслуживание, хранится транспортная и погрузочно-разгрузочная техника, а в некоторых случаях изготавливаются новая техника и специальная транспортная оснастка. Недооценка значимости транспортного хозяйства причиняет предприятию значительные убытки.

**Транспортное хозяйство** – совокупность устройств, оборудования и подразделений предприятия, предназначенных для осуществления различного рода перевозок, а также выполнения погрузочно-разгрузочных операций.

К основным задачам транспортного хозяйства на предприятиях химического комплекса относят:

– наиболее быстрое перемещение предметов труда, топлива и готовой продукции в соответствии с требованиями производственного процесса;

– эффективное использование транспортных средств;

– механизация транспортных и погрузочно-разгрузочных операций;

– снижение себестоимости транспортных операций;

– обеспечение строгой согласованности технологических и транспортных операций;

– поддержание транспортных средств в работоспособном состоянии.

**Транспорт** предприятий подразделяется на внешний и внутризаводской. **Внешний** необходим для доставки на предприятие поступающих материалов, полуфабрикатов, оборудования, топлива и других грузов, а также для вывоза готовой продукции и других грузов с территории предприятия. **Внутризаводской** транспорт классифицируется по назначению, уровню механизации, направлению перемещения грузов и принципу действия. Рациональная организация внутризаводского транспорта способствует сокращению длительности производственного цикла, ускорению оборачиваемости оборотных средств и в конечном счете повышению производительности труда и снижению себестоимости продукции.

Различают следующие виды внутризаводского транспорта.

*Межцеховой* транспорт служит для доставки со складов в производственные цехи различных материалов, транспортировки полуфабрикатов из цеха в цех, а также для доставки на склады и в экспедицию предприятия готовой продукции.

*Внутрицеховой* транспорт подразделяется на общецеховой и межоперационный. Общецеховой применяется для транспортировки грузов между производственными участками или поточными линиями, а межоперационный – для перемещения обрабатываемых изделий по рабочим местам.

*Внутрискладской* транспорт используется для транспортировки различного рода грузов внутри складов и экспедиций предприятий.

Состав и характер работы транспортного хозяйства, а также выбор схемы системы внутризаводских маршрутов на предприятии во многом определяется объемами и устойчивостью грузооборота и грузопотока.

**Грузооборот** – суммарное количество грузов, перемещаемых на предприятии за определенный период.

**Грузопоток** – количество грузов, перемещаемых за определенный период времени между отдельными погрузочно-разгрузочными пунктами.

Чтобы определить общий грузооборот предприятия и грузопотоки между отдельными цехами и участками, составляется шахматная ведомость грузооборота предприятия и диаграммы (схемы) грузопотоков. Шахматные ведомости грузооборота составляют первоначально для каждого цеха и участка предприятия, затем по предприятию в целом. Шахматные ведомости грузопотоков цехов и участков в сочетании с поэтапными планами и генеральным планом предприятия служат основой для разработки диаграмм (схем) грузопотоков. Рациональная схема грузопотоков предприятия должна обеспечить перемещение грузов по кратчайшим расстояниям между пунктами, а также прямолинейность и простоту их движения. На специализированных крупносерийных предприятиях надо создавать стабильные грузопотоки. На таких предприятиях должны быть разработаны твердые маршруты и календарные графики работы транспорта. Для большинства серийных и мелкосерийных предприятий перевозка грузов производится по отдельным заданиям или сменно-суточным планам, где наблюдаются переменные грузопотоки.

Маршрутизация перевозок заключается в том, что движение соответствующих грузов между пунктами отправления и назначения закрепляется по заранее установленным направлениям.

Выделяют две основные **схемы** внутризаводских маршрутов на предприятии (рис. 2) – маятниковая (односторонняя, двухсторонняя, веерная) и кольцевая (груз со склада развозится в кольцевом порядке по цехам или с последовательной передачей грузов от одного пункта к другому).

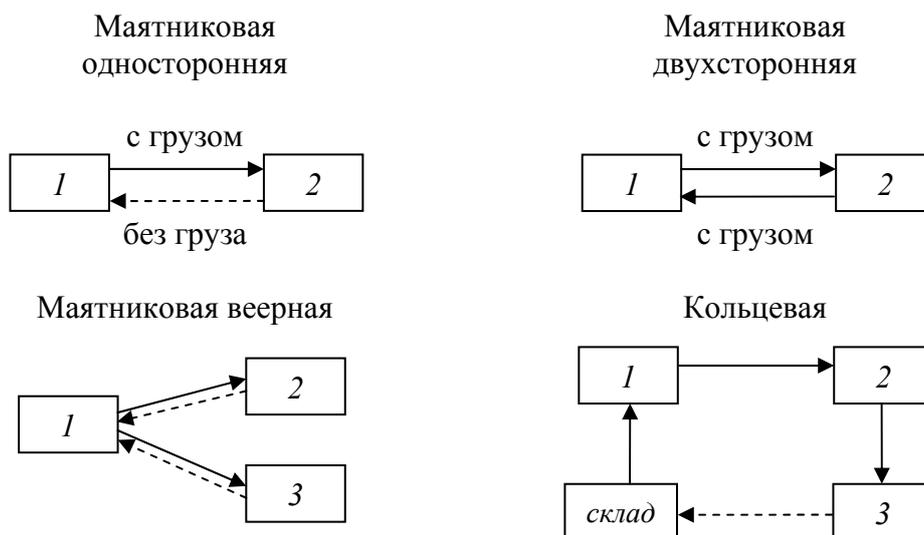


Рис. 2. Схемы внутризаводских маршрутов

Выбор того или иного вида движения транспорта зависит от ряда факторов: производственной мощности предприятия, намеченной схемы процесса изготовления продукции, планировки цехов и предприятия, месторасположения складских помещений, характера грузов и направления их движения, устойчивости грузопотока, принятой формы организации производства.

Необходимое количество транспортных средств можно рассчитать по формуле

$$K_{TC} = \frac{Q \cdot t}{T \cdot q \cdot K_q \cdot K_z},$$

где  $Q$  – суточный объем грузооборота;  $t$  – затраты времени на один рейс, ч;  $T$  – число часов работы транспорта в сутки, ч;  $q$  – грузоподъемность транспортного средства, т;  $K_q$  – коэффициент использования грузоподъемности;  $K_z$  – коэффициент задержек транспорта в пути.

К технико-экономическим показателям работы транспортного хозяйства относятся:

- удельный вес транспортных затрат в себестоимости продукции;
- число и ущерб предприятия от аварий, внеплановых ремонтов и срывов поставок на единицу транспортных средств.

## 2.8. Организация складского хозяйства

Для обеспечения бесперебойной работы предприятия необходимо создание определенных запасов сырья, топлива и других товарно-материальных ценностей, которые хранятся на складах.

*Складское хозяйство* – совокупность подразделений предприятия, обеспечивающих хранение необходимого для бесперебойных поставок производству товарно-материальных ценностей заданного качества.

К задачам складского хозяйства относят:

- обеспечение хранения товароматериальных ценностей;
- бесперебойное питание производства сырьем и материалами;
- снижение до минимума простоя транспорта под выгрузкой;
- снижение затрат на 1 т перерабатываемого на складе груза;
- улучшение использования складских площадей;
- повышение производительности труда рабочих складов и улучшение его условий за счет механизации погрузочно-разгрузочных работ;

– поддержание необходимых запасов товарно-материальных ценностей.

Общее руководство складским хозяйством возложено на службы материально-технического обеспечения и заместителя директора по коммерческой части.

Склады предприятий можно классифицировать по следующим **признакам**:

1) по масштабу и месту в системе подразделений предприятия: *базисные и операционные, прицеховые и внутрицеховые кладовые*;

2) выполняемым функциям: *склады хранения и полупроизводственные*;

3) назначению: *производственные, материальные и сбытовые*;

4) степени разнообразия объектов хранения: *специальные, специализированные, универсальные*;

5) видам хранимых материалов: *материальные, горючих и смазочных веществ, топлива, кислот и т. п.*;

6) режиму содержания: *холодные, отапливаемые, с постоянным климатом*;

7) высоте хранения грузов – три основные группы одноэтажных складов: *низкие* (с полезной высотой зоны складирования до 5 м), *средней высоты* (с полезной высотой зоны складирования от 5 до 8 м), *высотные* (с высотой зоны складирования грузов свыше 8 м);

8) уровню механизации и автоматизации: *немеханизированные, механизированные, высокомеханизированные, автоматизированные и автоматические*;

9) взаимному расположению хранилища и экспедиций: *поточные и тупиковые*;

10) типу строительной части: *закрытые склады, навесы, открытые площадки, однопролетные и многопролетные, одноэтажные и многоэтажные*;

11) расположению на генеральном плане предприятия: *отдельно стоящие и сблокированные с производственными корпусами*.

Типичным недостатком для многих предприятий химического комплекса является слабая механизация работ, связанных с хранением и передачей сырья, материалов в производство. Поэтому перспективным направлением развития организации складского хозяйства является создание единого автоматизированного комплекса транспортировки и складирования.

При организации складского хозяйства необходимо учитывать особенности химических материалов: токсичность, огне- и взрывоопасность, возможность и условия совместного хранения различных материалов.

Склады должны располагаться удобно как по отношению к потребляющим цехам, так и по отношению к подъездным путям, а также иметь необходимую площадь разгрузки-погрузки.

Основные технико-экономические показатели работы складского хозяйства:

- себестоимость 1 т перерабатываемого на складе груза;
- время простоя транспорта под выгрузкой;
- показатель использования производственных площадей (количество ТМЦ на единицу площади).

## 3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

### 3.1. Общие указания

Контрольная работа состоит из 4 заданий, каждое из которых имеет свою теоретическую и практическую части.

В теоретической части студент должен кратко изложить то, что он считает наиболее существенным для выполнения практической части контрольной работы. Теоретическая часть не должна превышать 2 страниц тетради. Поэтому, прежде чем приступить к ней, студент должен хорошо продумать, какие положения, понятия и специальные термины он включит в теоретическую часть задания. С целью экономии места для теоретической части студенты могут использовать для ее изложения схемы, таблицы, графики.

Выполнение практической части заключается в решении производственных ситуаций и задач, а также в применении теоретического материала непосредственно к рабочему месту студента. Для ее выполнения студент выбирает вариант, соответствующий последней цифре номера его зачетной книжки. При этом к варианту №1 относятся также и те номера, которые оканчиваются на «0».

Ответы по производственным ситуациям должны быть краткими и содержать достаточно убедительную аргументацию. При наличии нескольких путей решения задачи, нужно выбрать наиболее рациональный. Символические обозначения, используемые студентом при решении задачи должны строго соответствовать тем, которые приводятся в ее условии. Все цифры, приводимые в промежуточных и окончательных ответах, должны иметь соответствующие единицы измерения.

При оформлении контрольной работы необходимо обязательно соблюдать следующие правила:

1) на титульном листе контрольной работы должны быть ясно и разборчиво написаны фамилия и инициалы студента, цифры зачетной книжки и дата отправки контрольной работы;

2) контрольную работу следует выполнить в отдельной тетради с полями для замечаний рецензента;

3) выполнение заданий предусматривает предварительную формулировку условия заданий;

4) задания должны выполняться в той последовательности, в которой они даны в контрольной работе;

5) если решение задачи требует эскизов или чертежей, то они должны быть выполнены аккуратно и технически грамотно, с необходимыми условными обозначениями.

Контрольная работа, выполненная без соблюдения вышеуказанных правил, возвращается студенту для доработки. При положительной рецензии контрольная работа допускается к зачету. Зачет проводится в форме беседы, во время которой студент отвечает преподавателю на вопросы по темам, включенным в контрольные задания. Цель зачета – проверить самостоятельность выполнения контрольной работы. При положительной оценке ответов студент допускается к экзамену.

## **3.2. Контрольные задания**

### **3.2.1. Предприятие: производственная структура, производственный процесс**

*Задача 1.* Одним из основных юридических и руководящих документов предприятия является его устав. В краткой форме изложить содержание его разделов для государственного унитарного предприятия химической промышленности. Устав включает следующие разделы: общие положения; основные виды деятельности; управление деятельностью предприятия; плановая и финансово-экономическая работа; производственная деятельность; организация, оплата и дисциплина труда; порядок образования имущества предприятия; ликвидация и реорганизация предприятия.

*Задача 2.* В соответствии с законодательством в Республике Беларусь разрешены различные организационно-правовые формы предприятий. Исходя из анализа экономических и юридических особенностей создания и функционирования каждой организационной формы дать сравнительную характеристику каждому виду предприятий. Результаты оценки представить в виде табл. 2.

Таблица 2

**Сравнительная характеристика организационно-правовых форм предприятий**

Организационно-правовая форма	Особенности создания и регистрации		Особенности текущей деятельности и ответственности перед кредиторами	
	Преимущества	Угрозы	Преимущества	Угрозы

**Задача 3.** На заводе строительных материалов значительно увеличивается выпуск продукции, что влечет за собой изменение в структуре: в основном производстве предстоит реконструкция и расширение производства отливок, во вспомогательном – инструментального хозяйства. Однако есть возможность получать отливки и инструмент со специализированных заводов.

Оценить возникшую ситуацию и принять решение о целесообразности изменения структуры. Данные для анализа представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Технико-экономические показатели завода стройматериалов**

Показатели	Значение, усл. ден. ед.
1. Удельные капитальные затраты на расширение и реконструкцию	
– литейного производства	1,2
– инструментального хозяйства	1,3
2. Себестоимость единицы продукции на данном заводе	
– отливок	2,8
– инструмента	9,0
3. Оптовая цена единицы продукции	
– отливок	2,4
– инструмента	8,7
4. Транспортные расходы на единицу продукции	
– отливок	2,9
– инструмента	0,5

**Задача 4.** Проанализировать общую структуру предприятия по удельному весу (в процентах) работающих в промышленной и непромышленной сферах его деятельности, в основном, вспомогательном, обслуживающем и подсобном производствах, а также занимающихся

административно-хозяйственной деятельностью, если общая численность персонала – 1100 человек, а количество работников в различных подразделениях и службах предприятия составляет: административно-хозяйственный аппарат – 165; проектно-конструкторское бюро – 10; центральная заводская лаборатория – 12; цех по подготовке сырья к производству – 65; цех приготовления полуфабрикатов – 50; цех изготовления продукции – 670; ремонтно-механический цех – 28; цех тепло- и водоснабжения – 19; цех электроснабжения – 14; транспортный цех – 25; участок контрольно-измерительных приборов и средств автоматики – 9; участок по изготовлению тары и упаковки – 8; медпункт – 2; столовая – 7; охрана – 16 человек.

При решении задачи прежде всего сгруппировать работников предприятия по направлениям производственно-хозяйственной деятельности и структурным подразделениям, отнеся их к промышленному и непромышленному персоналу, к основному и другим производствам, а затем определить их удельный вес по отношению к общей численности. Оценку структуры дать с учетом обеспечения коллективом предприятия решения основных задач: выпуска качественной продукции и получения прибыли. Это может быть достигнуто при наличии необходимого количества высококвалифицированных руководителей, работников административно-хозяйственных служб, специалистов.

**Задача 5.** Определить оптимальную схему кооперированных связей между тремя предприятиями, выпускающими одинаковые комплекты запасных частей для имеющегося у них технологического оборудования. Критерий оптимальности – минимум затрат на производство и доставку (при их производстве на другом предприятии) запчастей. Исходные данные приведены в табл. 4.

Таблица 4

**Потребность в запчастях и себестоимость их изготовления**

Показатель	Предприятие № 1	Предприятие № 2	Предприятие № 3
Потребность в запчастях, комплект	260	210	170
Себестоимость изготовления 1 комплекта, тыс. руб.	545	580	622

Транспортные расходы на перевозку 10 комплектов составляют 7 тыс. руб. из расчета на 1 км пробега грузового транспорта, а расстоя-

ние между предприятиями № 1 и 2 равно 140 км, между предприятиями № 1 и 3 – 300 км, между предприятиями № 2 и 3 – 265 км.

**Задача 6.** Определить и сравнить уровни специализации на двух лакокрасочных заводах, выпускающих различную продукцию. Исходные данные представлены в табл. 5.

Таблица 5

**Объем выпуска продукции, млрд. руб.**

Наименование продукции	Предприятие № 1	Предприятие № 2
Лаки	3,2	4,0
Эмали	1,1	1,9
Краски	2,8	2,3
Растворители	–	0,8
Клеи	0,4	–
Автошампуни	–	0,5
Тарная упаковка	0,2	–

**Задача 7.** Рассмотреть и обосновать расчетами экологическую и экономическую целесообразность создания на химическом заводе участка побочного производства для изготовления фосфогипсового вяжущего из отходов основного производства (суперфосфатных удобрений). Ежегодно таких отходов образуется 7 тыс. т, на захоронение которых завод тратит 11 млн. руб. По результатам научных исследований и экономических расчетов, из такого количества отходов может быть получено около 6,5 тыс. т вяжущего, реализация которого обеспечит выручку в размере 245 млн. руб. Затраты на его производство составляют 57 млн. руб. Стоимость изготовления и сборки установки для производства вяжущего равна 32 млн. руб.

**Задача 8.** Определить уровень механизации труда и процент ручной работы оператора литьевой машины цеха по изготовлению пластмассовых изделий, если в течение рабочей смены продолжительностью 8 ч время машинной его работы составляет 320 мин. Затраты времени на подготовительно-заключительные операции составляют 20 мин, на отдых и личные надобности – 45 мин.

**Задача 9.** Партия деталей обрабатывается при параллельно-последовательном виде движения на 6 операциях следующей длительности:  $t_1 = 4$  мин,  $t_2 = 3$  мин,  $t_3 = 2$  мин,  $t_4 = 5$  мин,  $t_5 = 1$  мин,  $t_6 = 2$  мин. Число деталей в партии 3. Определить продолжительность изготовления

партии деталей и исследовать изменение длительности производственного цикла:

- 1) при уменьшении 4-й операции на 2 мин;
- 2) переходе на параллельный вид движения;
- 3) объединении 3-й и 5-й операций в одну;
- 4) уменьшении числа деталей в партии на 1.

Сделать вывод о целесообразности (выгодности) осуществления описанных изменений в процессе производства.

### **3.2.2. Формы и типы организации производства**

**Задача 1.** Установить суточную загрузку и процент возможного повышения производительности поточной линии при 8-часовой 2-сменной работе, если известно, что такт линии составляет 5 мин, а суточная программа выпуска изделий равна 180 шт.

**Задача 2.** Определить суточную программу запуска деталей на поточную линию, если цех работает в 2 смены, продолжительность смены составляет 8 ч. Годовой фонд времени работы оборудования равен 4080 ч. Технологические потери в процессе обработки составляют 0,5%, а годовая программа – 30 тыс. шт.

**Задача 3.** На поточной линии обрабатываются детали для сборочного цеха. Суточное задание равно 150 шт. Линия работает в 2 смены, продолжительность смены составляет 8 ч. Регламентированные перерывы за смену равны 20 мин. Нормы времени на выполнение операций: первой – 6,4 мин, второй – 4,4 мин, третьей – 8,6 мин, четвертой – 6,5 мин. Определить основные параметры поточной линии.

**Задача 4.** Определить необходимое количество автоматических линий для выполнения годовой программы цеха по выпуску 10 млн. деталей, если паспортная номинальная производительность одной линии составляет 1500 шт./ч, а годовой фонд времени ее работы – 3950 ч. При расчетах учесть потери продукции от брака в размере 1,5%.

**Задача 5.** Производственная программа линии прессования составляет 200 тыс. изделий в месяц (25,4 рабочих дня). Технологически неизбежного брака на линии нет. Режим работы 4-сменный, продолжительность смены 6 ч. Плановые простои оборудования в ремонте – 3% от режимного фонда времени, расположение рабочих мест одностороннее, расстояние между смежными рабочими местами 1,6 м. На первой и шестой операциях норма обслуживания равна 2 единицам

оборудования, на остальных – 1 единице оборудования. Страховой задел составляет половину сменного задания. На каждой операции обрабатывается одна деталь. Детали транспортируются поштучно. Перерывы на отдых и личные надобности 20 мин. Нормы времени по операциям технологического процесса (с):

- первая – 40;
- вторая – 32;
- третья – 28;
- четвертая – 19;
- пятая – 51;
- шестая – 82.

Определить такт поточной линии, число рабочих в сутки, рабочую длину и скорость движения поточной линии, задел поточной линии.

**Задача 6.** В цехе выработки стеклянных изделий установлены две поточные линии. Плановый выпуск на одной линии за смену (8 ч 12 мин) составляет 760 изделий. Плановые остановки оборудования – 10 мин на каждый час работы. Технологически неизбежный брак составляет 5%. На поточной линии предусмотрено выполнение следующих операций продолжительностью (с):

- шлифовка края – 32;
- нанесение полосы на край – 10;
- зачистка дна – 19;
- нанесение рисунка по шаблону – 63;
- упаковка изделий – 30.

Определить ритм поточной линии, число рабочих мест на ней и численность рабочих, если цех работает по графику 5-дневной рабочей недели в две смены.

**Задача 7.** Найти номинальную (цикловую), теоретическую (потенциальную) и фактическую производительности автоматической линии, если основное время обработки одной детали на ней составляет 12 мин, вспомогательное – 2 мин, время технического обслуживания – 3 мин, время организационного обслуживания – 2 мин, время транспортирования – 1 мин. Количество деталей, изготавливаемых за один цикл, составляет 350 шт. Рассчитать также величину такта и коэффициент организационно-технического уровня данной автоматической линии.

**Задача 8.** Установить суточную загрузку и процент возможного повышения производительности поточной линии при 8-часовой 3-сменной работе, если известно, что такт линии составляет 5 мин, а суточная программа выпуска изделий равна 270 шт.

**Задача 9.** Определить необходимое количество автоматических линий для выполнения годовой программы цеха по выпуску 12 млн. деталей, если паспортная номинальная производительность одной линии составляет 1700 шт./ч, а годовой фонд времени ее работы – 3950 ч. При расчетах учесть потери продукции от брака в размере 2,5%.

### 3.2.3. Организация ремонтного и энергетического хозяйства

**Задача 1.** В цехе сборки автопокрышек для ведущего оборудования установлены следующие нормативы планово-предупредительных ремонтов (табл. 6):

Таблица 6

**Нормативы планово-предупредительных ремонтов ведущего оборудования**

Оборудование	Ресурс между ремонтами, ч		Продолжительность простоя в ремонте, ч		Дата предыдущего капитального ремонта
	КР	ТР	КР	ТР	
Сборочный станок	17 260	720	120	12	май за 3 года до планового
Диагонально-резательная машина	51 840	720	120	6	июнь предшествующего года
Продольно-резательная машина	43 200	360	96	6	октябрь за 3 года до планового

Производственный процесс периодический. Режим работы предприятия 3-сменный с 1-сменной работой в субботу. Составить график планово-предупредительных ремонтов и определить эффективный фонд времени работы оборудования в планируемом году.

**Задача 2.** В цехе имеется четыре автоматические линии по производству керамической плитки. В планиваемом году предусматривается капитальный ремонт одной линии и текущие ремонты трех остальных. Определить трудоемкость ремонтных работ в планиваемом году, если величина ремонтного цикла составляет 17 280 ч, а межремонтный период для текущих ремонтов равен 864 ч. Норматив трудоемкости для одного капитального ремонта составляет 3640 чел.-ч, а для текущего – 144 чел.-ч.

**Задача 3.** Рассчитать необходимую численность ремонтных рабочих и их заработную плату в составе комплексной бригады по капитальному ремонту ректификационной колонны на нефтеперерабатывающем заводе, если трудоемкость ремонтных работ составляет 7200 чел.-ч. Работа бригады планируется в 3 смены по 8 ч каждая. В состав бригады входят такелажники 5-го разряда (40%), слесари 4-го разряда (20%), электрики 5-го разряда (20%) и сварщики 6-го разряда (20%). При расчете зарплаты ставку 1-го разряда принять равной 4500 руб./ч, а величины разрядных коэффициентов равными 1,57 для 4-го разряда, 1,73 для 5-го разряда и 1,90 для 6-го разряда.

**Задача 4.** Определить продолжительность капитального ремонта автоклава (в днях) при выполнении ремонтных работ в 1, 2 и 3 смены (по 8 ч каждая) бригадой из пяти человек, перевыполняющих нормы выработки в первую смену на 10%, во вторую – на 5%. Трудоемкость работ по ремонту автоклава составляет 2400 ч. Сравнить полученные результаты и выбрать сменность работы, исходя из необходимости ее выполнения не более чем за 15 дней.

**Задача 5.** Рассчитать плановую и фактическую стоимость материалов для ремонта сушильной камеры, а также величину их экономии (в натуральных и стоимостных единицах) за счет снижения расхода основных материалов. Исходные данные приведены в табл. 7.

Таблица 7

**Расход и стоимость ремонтных материалов, тыс. руб.**

Материал, единица измерения	Расход			Стоимость		
	планово- нормативный	процент снижения нормы	факти- ческий	единицы	плановая	факти- ческая
Сталь листовая, кг	65	5		6,4		
Трубы жаропрочные, п. м	80	3		45,5		
Резина, кг	25	–		21,0		
Паронит, кг	12	2		31,5		
Прочие, %	10	5				
Итого						

*Примечание.* Величину плановых расходов на прочие материалы выразить в стоимостном измерении из расчета 10% от стоимости основных материалов.

**Задача 6.** Рассчитать годовую потребность цеха в электроэнергии при его работе в 2 смены продолжительностью 8 ч и 252 рабочих дня в течение планируемого года. Общая мощность энергоустановок цеха составляет 860 кВт, коэффициент их загрузки по мощности равен 0,9, а коэффициент использования энергетического оборудования по времени составляет 0,85. На освещение, вентиляцию и хозяйственные нужды планируются затраты электроэнергии на уровне отчетного года, составившие 154 тыс. кВт · ч. При расчете учесть потери в сети в размере 5% от общей годовой потребности цеха.

**Задача 7.** На предприятии выпускается однотипная продукция двух видов: изделие А в количестве 5 тыс. шт./год и с расходом 80 кВт · ч электроэнергии на изготовление единицы такой продукции и изделие Б в количестве 4 тыс. шт./год и с потреблением 65 кВт · ч электроэнергии на ее единицу. Для выполнения государственной и отраслевой программы по экономии электроэнергии руководством предприятия при разработке производственной программы на планируемый год предусмотрено снижение объемов выпуска более энергоемкой продукции А до 1 тыс. шт. и увеличение вдвое производства продукции Б. Рассчитать величину снижения потребности в электроэнергии (кВт · ч) и экономии при этом финансовых средств (руб.), исходя из стоимости 1 кВт · ч, равной 480 руб. Проанализировать изменение прибыли от производства и реализации двух рассматриваемых видов продукции в отчетном и планируемом году с учетом экономии в результате уменьшения расхода электроэнергии и величины прибыли на единицу продукции А в сумме 220 тыс. руб. и продукции Б в сумме 215 тыс. руб.

**Задача 8.** Определить потребность и стоимость электроэнергии на освещение цеха, если в цехе 195 осветительных ламп мощностью 150 Вт. Среднедневное время их горения составляет 1,5 ч в летний период (4 мес. по 22 рабочих дня/мес.), 2,5 ч в весенне-осенний период (4 мес. по 23 рабочих дня/мес.) и 4 ч в зимний период (4 мес. по 21 рабочему дню/мес.). Стоимость 1 кВт · ч принять равной 480 руб.

**Задача 9.** Установить величину экономии электроэнергии и топлива (в натуральных и стоимостных единицах) на цементном заводе при переходе с «мокрого» на «сухой» способ производства цемента. При «мокром» способе расход электроэнергии составляет 89 кВт · ч на 1 т цемента, а топлива – 294 кг на 1 т. Годовой объем выпуска цемента планируется в объеме 325 тыс. т. После перевода части производства

на «сухой» способ ожидается снижение расхода электроэнергии на 12% и топлива на 22%. Стоимость 1 кВт · ч принять равной 480 руб., а топлива – 3250 руб. за 1 кг.

### **3.2.4. Организация транспортного и складского хозяйства**

**Задача 1.** Определить суточную потребность химического предприятия в грузовом автомобильном транспорте для перевозки в течение года 40 тыс. т различных грузов с железнодорожной станции, находящейся на расстоянии 25 км от предприятия. Планируется использовать автомобили грузоподъемностью 5 т, скорость движения которых с грузом составляет в среднем 50 км/ч, без груза – 60 км/ч. Время погрузки груза равно 20 мин, разгрузки – 10 мин. Количество рабочих дней в году 252, режим работы автотранспорта – 2-сменный при продолжительности смены 8 ч. Коэффициент использования грузоподъемности автомобилей за отчетный год составил 0,94, а коэффициент использования автотранспорта во времени – 0,9.

**Задача 2.** В ремонтном цехе химического предприятия погрузочно-разгрузочными и транспортными работами занято пять рабочих, использующих для перевозки грузов ручные транспортные тележки. Продолжительность их работы в течение смены – 8 ч, коэффициент использования рабочего времени – 0,85. Норма на выполнение работ по погрузке, транспортированию (средняя дальность – 30 м) и разгрузке 1 т груза составляет 1,1 чел.-ч. Рассчитать необходимое количество электрокаров и погрузчиков, которыми можно заменить рабочих, занятых в цехе погрузочно-разгрузочными и транспортными работами, если грузоподъемность одного погрузчика – 600 кг, а электрокара – 400 кг и скорость перемещения по цеху – 5 км/ч. При механизированном способе выполнения работ время на погрузку составит 7 мин, на разгрузку – 4 мин. Коэффициент использования погрузчиков и электрокаров по грузоподъемности равен 0,75, а по времени использования – 0,9.

**Задача 3.** Определить необходимое количество механизированных тележек грузоподъемностью 1 т для доставки в сборочный цех завода по производству пластмассы деталей и комплектующих изделий со склада и из трех смежных цехов по их изготовлению. Суточный грузооборот составляет 12 т. Маршрут движения – кольцевой, начиная от склада и заканчивая сборочным цехом, общая протяженность

составляет 820 м. Скорость движения тележки равна 6 км/ч. Погрузка на складе и в каждом цехе составляет 10 мин, а разгрузка в сборочном цехе – 20 мин. Режим работы цехов и склада – 2-сменный при продолжительности смены 8 ч. Коэффициент использования номинальной грузоподъемности тележки равен 0,7, а коэффициент использования времени ее работы – 0,85.

**Задача 4.** Завод ежедневно выпускает 120 т карбида кремния; отправляемая партия 720 т, норма простоя вагонов на погрузке 6 ч, а норма времени загрузки вагона автопогрузчиком 2 ч. Один автопогрузчик обслуживают два человека. Грузоподъемность вагона 60 т. Определить период, через который должны поставяться вагоны, необходимое число автопогрузчиков и численность транспортных рабочих.

**Задача 5.** При производстве листового стекла в составе технологического оборудования используют транспортер шириной 0,35 м для подачи шихты в стекловаренную печь. Суточное количество подаваемой шихты составляет 126 т. Оборудование работает в непрерывном режиме (3 смены). Рассчитать скорость движения транспортерной ленты, необходимую для перемещения суточного объема шихты при ее объемной весе  $1,65 \text{ т/м}^3$  и толщине насыпаемого на ленту слоя 10 см.

**Задача 6.** Определить необходимую общую площадь производственного склада для хранения на стеллажах комплектующих деталей, требуемое количество стеллажей и суммарную площадь, занимаемую ими, если на складе планируется хранить 1680 деталей с размещением на одном стеллаже 420 шт. Площадь, занимаемая одним стеллажом, составляет  $8 \text{ м}^2$ , а проездами, проходами и погрузочно-разгрузочной площадкой – 75% от площади под стеллажами. На долю конструктивных элементов склада приходится 5%, а на административные помещения – 10% от общей площади склада. Рассчитать также коэффициент использования складской площади с учетом ее полезной величины (непосредственно для хранения комплектующих деталей).

**Задача 7.** Определить необходимое количество емкостей для хранения месячного запаса электролита на аккумуляторном заводе и требуемую для размещения площадь в пределах территории завода. Суточная потребность в электролите составляет 850 кг, его плотность –  $1,27 \text{ г/см}^3$ . Норма текущего запаса электролита равна 30 дням, страхового запаса – 2 дням. Объем одной емкости составляет  $12 \text{ м}^3$ , высота – 3 м. При расчетах учесть коэффициент заполнения емкостей, равный 0,9. Требуемую для размещения емкостей площадь определить с учетом

проходов, проездов и противопожарных разрывов, общая величина которых составляет 80% от полезной (занятой емкостями) площади.

**Задача 8.** Определить необходимый складской запас гидрофобизирующей добавки к цементу, вводимой в количестве 0,3% от массы цемента, и размер площадки для ее хранения в закрытом складе, если месячный объем выпуска составляет 84 тыс. т, а норма запаса для этой добавки равна 15 дням. Объемный вес добавки составляет  $1,25 \text{ т/м}^3$ , а допустимая высота ее хранения на площадке – 1,5 м. Режим работы цементного завода – непрерывный.

**Задача 9.** Установить потребность предприятия на год в возвратной таре в виде металлических емкостей (бочек) вместимостью 200 л для затаривания и реализации химической продукции в жидком виде. Годовой объем выпуска такой продукции составит 4,4 млн. л. Длительность одного оборота единицы тары в среднем равна 6 дням. Срок службы емкости – 2 года. Коэффициент возврата тары принять равным 0,85. Определить также количество возобновляемой ежегодно тары с учетом ее частичного невозврата и выхода из эксплуатации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Канавальчык, Г. В. Арганізацыя працы: вучэб. дапаможнік / Г. В. Канавальчык. – Мінск: БДТУ, 2008. – 273 с.
2. Коновальчык, Г. О. Организация производства и управление предприятием химической промышленности: учеб. пособие для студентов специальностей химической промышленности / Г. О. Коновальчык, С. А. Манжинский. – Минск: БГТУ, 2011. – 253 с.
3. Новицкий, Н. И. Организация и планирование производства: практикум / Н. И. Новицкий. – М.: Новое знание, 2004. – 256 с.
4. Новицкий, Н. И. Организация, планирование и управление производством: учебник / Н. И. Новицкий, В. П. Пашуто. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 576 с.
5. Организация и планирование химического производства: учебник / под ред. В. Л. Клименко. – Л.: Химия, 1989. – 368 с.
6. Организация производства в химической промышленности: методические указания к практическим занятиям по курсу «Организация производства» / сост.: Г. Г. Тришин, Е. В. Россоха. – Минск: БГТУ, 2007. – 64 с.
7. Пасюк, М. Ю. Организация и управление предприятием: учеб.-метод. пособие / М. Ю. Пасюк, Т. Н. Долинина. – Минск: ФУАинформ, 2006. – 88 с.
8. Родионова, В. Н. Организация производства: инновационная стратегия устойчивого развития предприятия: учеб. пособие / В. Н. Родионова, О. Г. Туровец. – М.: РИОР, 2005. – 128 с.
9. Сеница, Л. М. Практикум по организации производства: учеб. пособие / Л. М. Сеница, Н. Г. Шебеко. – Минск: БГЭУ, 2001. – 210 с.
10. Феденя, А. К. Организация производства и управление предприятием: учеб. пособие / А. К. Феденя. – Минск: Тетра-Системс, 2004. – 192 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМ КУРСА .....	11
2.1. Промышленное предприятие как основная форма организации производства .....	11
2.2. Структура промышленного предприятия и экономические формы организации производства .....	12
2.3. Типы организации производства.....	15
2.4. Производственный цикл: структура, длительность .....	17
2.5. Организация энергетического хозяйства .....	19
2.6. Организация ремонтного хозяйства.....	22
2.7. Организация транспортного хозяйства .....	28
2.8. Организация складского хозяйства.....	31
3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА.....	34
3.1. Общие указания .....	34
3.2. Контрольные задания .....	35
ЛИТЕРАТУРА .....	47

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

Составитель **Коновальчик** Геннадий Осипович

Редактор *М. Д. Панкевич*  
Компьютерная верстка *М. Д. Панкевич*  
Корректор *М. Д. Панкевич*

Издатель:

УО «Белорусский государственный технологический университет».  
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.  
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.