Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра экономики и организации производства

А.Ш. Акулова, М.В. Галушко

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Учебное пособие

Рекомендовано ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.04 Авиастроение, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Оренбург
2018

УДК 658.5(075.8)
ББК 65.291.8я73
А 44

Рецензент – доктор экономических наук, профессор М.Г. Лапаева

Акулова, А.Ш.
А 44 Организация производства на промышленных предприятиях: учебное пособие / А.Ш. Акулова, М.В. Галушко; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2018.

В учебном пособии рассматриваются теоретические и методические вопросы организации производства на промышленных предприятиях. Представлены сущность и содержание таких важнейших принципов организации производства как непрерывность и пропорциональность. Рассмотрено содержание категорий организации производства. Особое внимание уделено вопросам создания и освоения новой техники, совершенствования организации производства.

Учебное пособие рекомендовано обучающимся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.04 Авиастроение, профиль «Самолёто- и вертолётостроение», 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология машиностроения» 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Общий профиль» для освоения дисциплин «Организация производства и менеджмент», «Организация и планирование автоматизированных производств».

УДК 658.5(075.8)
ББК 65.291.8я73

ISBN 978-5-7410-1971-9

© Акулова А.Ш.,
Галушко М.В., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

Введение 5
1 Цели и задачи освоения дисциплины 7
2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО 8
Тема 1 Предмет, содержание и задачи курса 9
1.1 История появления организации производства 9
1.2 Структура предмета организации производства и взаимосвязь с другими дисциплинами 11
Тема 2 Система организации производства промышленного предприятия 15
2.1 Предприятие как организационная система 15
2.2 Классификация производственной системы 18
Тема 3 Производственный процесс и принципы организации 22
3.1 Понятие производственного процесса и его состав 22
3.2 Принципы организации производственных процессов 27
3.3 Классификация типов производства 28
3.4 Характеристика типов производства 33
Тема 4 Производственный цикл, производственная структура предприятия 38
4.1 Понятие и структура производственного цикла 38
4.2 Виды сочетаний операций во времени и их характеристика 40
4.3 Производственная структура предприятия и ее оптимизация 47
Тема 5 Формы организации производства 52
5.1 Концентрация производства 52
5.2 Специализация и кооперирование производства 54
5.3 Комбинирование производства 58
Тема 6 Структура основного и вспомогательного производства 61
6.1 Заготовительные подразделения 61
6.2 Ремонтное хозяйство 63
6.3 Инструментальное хозяйство 68
6.4 Энергетическое хозяйство 72

Тема 7 Структура обслуживающих хозяйств предприятия 81
7.1 Структура транспортного хозяйства 81
7.2 Структура складского хозяйства 85
Тема 8 Роль научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы (НИОКР)……..93
8.1 Значение науки в развитии производства 93
8.2 Планирование научных исследований и изобретательской деятельности на предприятиях 96
8.3 Характеристика опытно- конструкторских работ 98
9 Конструкторская подготовки производства (КПП) 102
9.1 Задачи и стадии проектно-конструкторской подготовки 102
9.2 Система автоматизированного проектирования в конструкторской подготовке производства 106
Тема 10 Технологическая подготовка производства (ТПП) 111
10.1 Содержание и задачи технологической подготовки производства 111
10.2 Автоматизация технологической подготовки производства 114
10.3 Направления ускорения технологической подготовки производства 116
10.4 Анализ выбора технологического процесса 120
Тема 11 Автоматизация производства 123
11.1 Особенности организации АП 123
11.2 Организация роботизированного производства и гибких производственных систем 124
3 Задания для самостоятельной работы по теме «Расчет и анализ продолжительности производственного цикла простого процесса» ддя оценивания знаний студентов по итогам 1 рубежного контроля 131
4 Тестовые задания для проверки знаний студентов по итогам 2 рубежного контроля……151
Список использованных источников 169

Введение

Любая экономическая система, в том числе предприятие, решает три главных вопроса: что производить, как производить и для кого производить. Организация производства напрямую связана с поиском ответа на вопрос: как производить? Она призвана определять эффективные взаимосвязи между отдельными элементами производственно-сбытового процесса и создавать условия для повышения конкурентоспособности продукции и предприятия в целом. Именно поэтому переход к рыночным отношениям обусловливает необходимость совершенствования организации производства на предприятии. При этом необходимо снижать затраты на техническую подготовку, а также на освоение и промышленное производство. Наряду с этим необходимо обеспечить максимальное сокращение продолжительности цикла создания и освоения нового изделия. Эти вопросы наиболее актуальны для предприятий машиностроения и радиоэлектронного приборостроения. В условиях рыночной экономики для предприятий важен процесс модернизации и обновления производимой продукции, что требует соответствующей организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, организационной подготовки, а также освоения выпуска новых или более усовершенствованных изделий предприятия.

В условиях рыночной экономики для предприятий важен процесс модернизации и обновления производимой продукции, что требует соответствующей организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, организационной подготовки, а также освоения выпуска новых или более усовершенствованных изделий предприятия.

Основной целью данного учебного пособия является рассмотрение во взаимосвязи наиболее важных вопросов организации производства, обеспечивающих наиболее эффективное функционирование промышленного предприятия.

Настоящее учебное пособие составлено в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта, целями основной образовательной программы, учебным планом, требованиями профессиональных стандартов по направлениям подготовки 24.03.04 Авиастроение профиль «Самолето-и вертолётостроение», 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств профиль «Технология машиностроения» 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Общий профиль».

Учебное пособие является обязательной составляющей учебной дисциплины «Организация производства и менеджмент». Оно предназначено для изучения теоретических вопросов и получения практических навыков у обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 24.03.04 Авиастроение профиль «Самолето-и вертолётостроение», 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология машиностроения» 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Общий профиль».

Настоящее учебное пособие представлено в виде курса лекций по организации производства и заданий для самостоятельной работы.

Учебное пособие позволит студентам свободно ориентироваться в вопросах по организации производства, понимать взаимосвязь изучаемого курса со смежными дисциплинами, приобрести практические навыки организации рабочих мест, их технического оснащения и размещения технологического оборудования и успешно выполнить курсовой проект и выпускную квалификационную работу.

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины (модуля): усвоение бакалаврами теоретических знаний и практических навыков для понимания организационных и плановых аспектов деятельности предприятия и умения воздействовать на повышение эффективности производства.

Задачи:

1) обучить порядку организации производственного процесса во времени и в пространстве;

2) обучить особенностям организации конструкторской и технологической подготовки производства;

3) обучить организации производственной инфраструктуры предприятия и системы управления качеством продукции.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и образовательной программой по данному направлению подготовки:

профессиональных (ПК):

- способностью выполнить техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых проектно-конструкторских решений, владеет методами технической экспертизы проекта (ПК-3);

- способностью к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования (ПК-6);

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: технико-экономические показатели проектно-конструкторских решений; основы организации производства; содержание проблемы «организация производства в пространстве».

Уметь: рассчитывать критерии экономической эффективности обоснования проектов, разрабатывать программы совершенствования организации рабочих мест,

их технического оснащения и размещения технологического оборудования.

Владеть: теорией и практикой организации и управления машиностроительным предприятием; алгоритмом рационального принятия управленческих и инженерных решений, методикой оценки их экономической эффективности; приемами разработки организационной документации.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла – Б3 Профессиональный цикл.

Для освоения данной дисциплины студент должен:

Знать: базовый курс экономической теории, законы и проблемы развития современного общества, роль экономики и организации производства в его развитии.

Уметь: обобщать свой собственный опыт и опыт окружающего социума и делать обоснованные выводы на его основе, а также определять возможные пути решения проблем развития современного производства.

Владеть: базовыми количественными и качественными методами исследования окружающей действительности и обработки полученной информации.

Содержание данной дисциплины является опорой для прохождения учебно-производственной практики, выполнения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, организационно-экономической части дипломного проекта и итоговой государственной аттестации.

Тема 1 Предмет, содержание и задачи курса

Цель – изучить историю развития и основоположников организации производства на промышленных предприятиях. А также рассмотреть структуру и взаимосвязь с другими инженерными и экономическими дисциплины.

Вопросы:

1.1 История появления организации производства

1.2 Структура предмета организации производства и взаимосвязь с другими дисциплинами

1.1 История появления организации производства

Основоположником организации производства на промышленном предприятии был Р. Аркрайт (1732-1792), английский предприниматель в области текстильной промышленности. Его детищем было создание в конце XVIII века фабричного кодекса, который предусматривал штрафные санкции за нарушение трудовой дисциплины в производственном процессе и строгий, почти казарменный режим для рабочих. от того, насколько отклонялся рабочий от расписания, зависел размер штрафа. Это был, по сути, первый теоретический документ для регулирования общественного труда на предприятии и продолжительность его использования на предприятиях разных стран, была более сотни лет.

Основоположником разработки принципов научной организации труда считается американский инженер Ф. Тейлор (1856-1915). Основные положения его теории изложены в работах «Управление фабрикой» и «Принципы научного управления». Принципы организации производства по Тейлору:

- замена традиционных, рутинных методов выполнения производственных операций на научно-обоснованные и рациональные;

- обучение рабочих новым приемам работы;

- отделение основного производства от его подготовки (вспомогательное производство);

- дифференциация заработной платы в соответствии с квалификацией.

Г Гант (1861-1919), наиболее близкий ученик Ф. Тейлора, занимался разработками премий в области оплаты труда, впервые составил карты-схемы для производственного планирования и контроля.

Система Тейлора не предусматривала оптимизацию работ всех подразделений предприятия, а была направлена на совершенствование организации труда отдельного рабочего. Вопросы оптимальных взаимосвязей между подразделениями предприятия решили американский ученый Г. Эмерсон (1853-1913) и французский исследователь А.Файоль. Эмерсон впервые изложил систему научной организации и управления коллективным трудом и ввел понятие «эффективность производства», а А.Файоль разработал 14 основных принципа управления, которым сам следовал в своей практике и от которых зависит успех управления. Помимо этого Файоль предложил систему управления предприятием с выделением следующих функций: технических, коммерческих, финансовых, организационных, административных, сбытовых [9].

В 1913 г. промышленником Генри Фордом (1863-1947) владельцем заводов по производству американских автомобилей была разработана новая система организации производства - поточные методы (или конвейер). Которая позволила разбить весь производственный процесс изготовления автомобиля на отдельные производственные операции таким образом, чтобы их могли выполнять рабочие невысокой квалификации. Процесс сборки автомобиля сократился с 12 часов до 1,5 часов, а весь процесс изготовления автомобиля составил 3 дня. В то время как ранее весь процесс длился до 21 дня. А себестоимость автомобиля составила до 300 долларов США, ранее -750 долларов США. Он также ввел стандартизацию, материалов, оборудования и инструмента.

Заметный вклад в разработку теории и практики организации производства внесли:

- К. Адамецки – разработал графики движения деталей по операциям и формулы для расчета производственного цикла;

- Э. Мейо – выявил влияние психологических и социальных факторов на производительность труда;

- Г.Б. Мейнард и его сотрудники разработали систему микроэлементного нормирования труда.

Среди наших соотечественников можно назвать академика Владимира Ильича Иоффе (академик АМН СССР 1969г.), создавшего систему микроэлементных нормативов времени для технического нормирования труда.

Леонид Витальевич Канторович (советский математик, экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике) – заложил основы линейного программирования и применившего их в планировании производства [14].

Сергей Петрович Митрофанов российский ученый в области технологии организации производства – разработал научные принципы групповых методов обработки деталей, в дальнейшем эти принципы получили распространение во всем мире, открыли широкие возможности для автоматизации производственных процессов.

1.2 Структура предмета организации производства и взаимосвязь с другими дисциплинами

Организация производства – учебный курс, нацеленный на изучение:

- теоретических и методических вопросов организации производства на предприятиях;

- условий и факторов рационального согласования действий работников по выпуску определенных продуктов труда соответствующего качества и количества.

Объектами организации производства на предприятии являются производственные системы различных уровней, в которые входят люди и подчиненные им средства труда.

Целью дисциплины «Организация производства» является создание условий, при которых обеспечивается успешное выполнение плановых заданий каждым производственным подразделением предприятия с высокой эффективностью производства [7].

Организация производства охватывает все составляющие производственной системы и включает следующие составные части:

1) организацию труда работников;

2) организацию производственных процессов во времени и в пространстве;

3) организацию поточных методов производства;

4) организацию автоматического и гибкого автоматизированного производства;

5) организацию вспомогательных цехов и обслуживающих хозяйств предприятия;

6) организацию технического контроля качества продукции;

7) организацию технического нормирования труда;

8) организацию и планирование, создания и освоения новой техники и технологии;

9) организацию управления.

Основная задача дисциплины - изучение методов, принципов и форм организации производства, а также эффективное использование достижений совокупности экономических и технических дисциплин в организации и управлении производством.

Предметом изучения организации производства являются количественные и качественные зависимости в производственных процессах, определяющие оптимальное его размещение во времени и в пространстве.

В изучении курса «Организация производства на промышленных предприятиях» используются методологические основы следующих наук: экономическая теория, математика, социология, экономика предприятий и др.

Круг вопросов, изучаемых в данном курсе и их содержание, отражают связь, как было сказано выше со смежными экономическими и техническими дисциплинами. Поэтому данный курс является инженерно-экономическим.

Основные положения инженерно-экономических наук служат теоретической основой для построения курса организации производства и определяют методы подхода к решению задач, стоящих перед предприятиями в условиях конкретного производства. Кроме этого такие дисциплины как экономика предприятия, планирование, техническое нормирование, статистика, программирование, маркетинг и другие позволяют разрабатывать мероприятия улучшения организации производства и повышения его эффективности.

Технические дисциплины изучают закономерности развития и совершенствование конструкций предметов труда и свойств, орудий, продуктов труда, а также способы их изготовления. Непосредственно они конечно же не связаны с организацией конкретного производства, но служат базой для решения инженерных вопросов организации производства [12].

С помощью математических методов можно рассчитать оптимальные количественные и качественные параметры производства.

Организация производства предполагает широкое использование правоведения, исследующей субъективные стороны управления предприятием, цехом, а также многосторонние связи с философией, социологией, психологией и педагогикой. Организация производства исследует возможности наилучшего использования этих дисциплин в методологии и организации управления предприятием.

Вопросы для самопроверки.

1 Кто был первым основоположником организации производства?

2 Как называется документ, регулировавший общественный труд на предприятии?

3 Назовите основные положения данного документа.

4. Кто был основоположником научной организации труда?

5 Назовите основные принципы организации производства.

6 Что нового внес в процесс организации производства Г. Форд?

7 Какой автомобиль по мнению Г.Форда считается лучшим?

8 Какой вклад в развитие организации производства внес инженер Адамецки?

10 Что разработал С. Митрофанов для автоматизации производственных процессов?

11 Назовите основные этапы развития науки об организации производства.

12 Дать определение организации производства. Основная цель и задачи.

Список рекомендуемой литературы.

1 Организация производства и управление предприятием [Текст] : учебник для вузов / под ред. О. Т. Туровца .- 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 544 с. : ил.. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 538-540. - ISBN 978-5-16-002153-9.

2 Организация производства на предприятии (фирме) [Текст] : учеб. пособие / под ред. О. И. Волкова, О. В. Девяткина; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 448 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 441-443. - ISBN 5-16-001685-6.

3 Переверзев, М.П. Организация производства на промышленных предприятиях [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающих по направлению 540500 (050500) "Технологическое образование" / М. П. Переверзев, С. И. Логвинов, С. С. Логвинов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 332 с. : табл. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 232-234. - ISBN 978-5-002676-2.

Тема 2 Система организации производства промышленного предприятия

Цель – знать определения системы, предприятия и ее характерные черты, классификацию системы, а также взаимодействие элементов системы.

Вопросы;

2.1 Предприятие как организационная система

2.2 Классификация производственной системы

2.1 Предприятие как организационная система

Системой называется объективное единство закономерно связанных друг с другом предметов или целое, состоящее из частей, упорядоченных по определенному закону или принципу.

Предприятие - есть обособленная целостная производственно-хозяйственная система, в которой предполагается социальное единство, производственно-техническое единство, организационно-административное единство и финансово-экономическая самостоятельность.

Предприятия различны по условиям, целям и характеру функционирования. Для более глубокого изучения деятельности предприятия, они классифицируются по различным признакам [27].

Одной из важнейших характеристик предприятия являются его размеры, определяемые в первую очередь количеством работников. По этому признаку предприятия подразделяются на: мелкие - до 50 человек; средние - от 50 до 500; крупные - свыше 500, в том числе особо крупные - свыше 1000 человек.

Определение размеров предприятия по числу работников может дополняться другими характеристиками - объемом производства, продаж, активами предприятия. Размеры предприятий тесно связаны с их отраслевой принадлежностью. Например, предприятия черной металлургии и машиностроения обычно крупные и очень крупные предприятия. В легкой, пищевой, нефтедобывающей промышленности в основном средние предприятия, в деревообрабатывающей, швейной промышленности, торговле - средние и близкие к мелким предприятиям.

По формам собственности различают предприятия частные, государственные, муниципальные, кооперативные и иные предприятия.

Социальное единство предполагает трудовой коллектив, состоящий из разных социальных групп (управленческого персонала, ИТР и служащих, рабочих) для достижения цели, поставленной перед предприятием.

Соответствие располагаемого оборудования и производственных площадей, характерных для производства определенной продукции, и последовательная связь, и законченность всех технологических процессов, предполагает - производственно-техническое единство.

Организационно-административное единство предполагает единство трудового коллектива, наличие единого руководства и плана.

Финансово-экономическая самостоятельность проявляется в общности материальных, финансовых ресурсов, а также экономических результатов деятельности предприятия, для соблюдения режима экономии и получения максимальной прибыли [16].

Любая система рассматривается, с одной стороны, как элемент (подсистема) системы более высокого порядка, находящийся в особом единстве с окружающей средой, а с другой – как совокупность составляющих ее элементов – подсистем, пребывающих во взаимной неразрывной связи.

В 30-х гг. XX в. были изложены положения общей теории систем (ОТС). Основоположником считается Людвиг фон Берталайф австрийский биолог. Основная задача теории систем состоит в том, чтобы найти совокупность законов, объясняющих поведение, функционирование и развитие систем разных классов,

опираясь на понимание системы в виде комплекса взаимосвязанных элементов, Современный период развития теории систем обладает дифференцированным подходом, заключающимся в расширении математических методов исследования, разработки аппарата системного анализа, с учетом особенностей отдельных областей применения.

Материальное производство, с позиции теории систем, может рассматриваться, как своеобразная сложная система – производственная система.

К характерным чертам предприятия, характеризующим его как систему относят: открытый характер предприятия по отношению к внешней среде, его комплексность, динамизм, саморегулирование.

Предприятие следует рассматривать как открытую систему, которая тесно взаимодействует с внешней средой. К внешней среде предприятия относят все части внешнего мира для предприятия, которые с ним взаимодействуют и связаны с ним договорными отношениями или обменом информации - народное хозяйство, другие предприятия и организации, зарубежные фирмы, учебные заведения.

Разнообразие протекающих на предприятии процессов производства и управления присуще предприятию, которое определяется комплексностью его целей и задач.

Динамичность системы, характеризуется способностью изменяться, развиваться, переходить из одного качественного состояния в другое, при этом оставаясь системой.

Характерной особенностью предприятия, как саморегулирующейся системы, относят приспособление в определенных пределах изменениям, как к внутренним, так и внешним.

Предприятию как системе присуще свойство эмерджентности.

Эмерджентность наличие у какой-либо системы особых свойств, не присущих её элементам, а также сумме элементов, не связанных особыми системообразующими связями.

Свойством эмерджентности, или целостности, системы называют появление у системы качественно новых свойств, отсутствующих у ее элементов. Иными

словами, система в целом – это нечто большее, чем сумма составляющих ее частей. Чтобы все элементы и подсистемы производственной системы воссоединились в единое целое, в комплексную систему, ее необходимо организовать, т.е. спроектировать, построить и обеспечить функционирование производственной системы – предприятия.

2.2 Классификация производственной системы

Производственная система – это совокупность производственных, управленческих и вспомогательных бизнес-процессов, связанных и взаимодействующих друг с другом и направленных на безопасное производство экономических благ и удовлетворение потребностей и запросов потребителей [16].

Сущность функционирования системы сводится к движению информации, энергии, материалов для получения желаемого результата.

Первичным звеном системы (подсистемы) является элемент.

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 расчленяются на подсистемы (при системном анализе объединения элементом может выступать завод; при анализе завода таким элементом может выступать цех).

Элементами могут выступать не только материальные объекты, но и производственные процессы, функции и т.д.

Для целей исследования и изучения производственной системы осуществляется классификация элементов, составных частей предприятия, а также отношений между ними. Взаимодействие элементов системы приведена на рисунке 1.

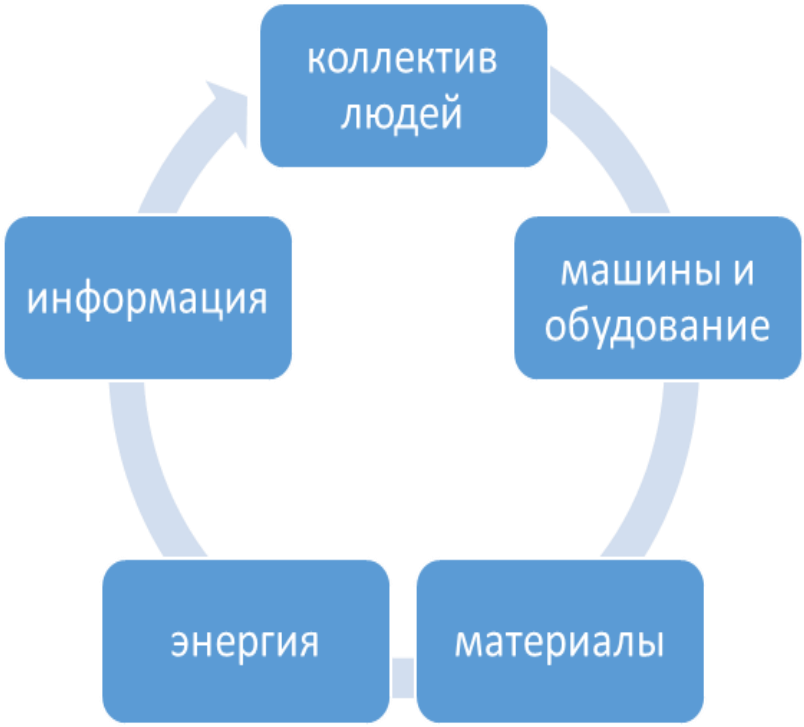

Рисунок 1 - Взаимодействие элементов системы

Все эти элементы взаимодействуют друг с другом, и предприятие можно рассматривать как сложную систему. В производственной системе 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.

Каждая из перечисленных подсистем имеет признаки системы, но не обладает обособленностью, присущей самостоятельным системам (например, нельзя назвать системой группу работающих на предприятии людей без материальных средств, и наоборот) [10].

Предприятие как система состоит из управляемой и управляющей подсистем, соединенных между собой потоками информации.

К управляемой подсистеме предприятия относят совокупность процессов производства, реализация которых обеспечивает изготовление продукции и выполнение услуг. В свою очередь управляемая подсистема в соответствии с характером протекающих на предприятии процессов, делится на подсистемы:

- подготовка производства и освоение новой продукции;
- освоение производственных процессов;
- обеспечение качества продукции;
- материально-технического снабжение;
- обеспечение сбыта и реализации продукции.

К управляющей подсистеме относят совокупность связанных между собой методов управления, реализуемых с помощью технических средств, для обеспечения эффективного функционирования производства. Все функции управления осуществляет руководитель предприятия и его заместители. К ним относят:

- планирование - это одна из важнейших функций, обеспечивающих основу для осуществления остальных. Данная функция заключается в выработке направлений и средств достижения целей организации;
- организация - действия руководителя, направленные на упорядочение взаимодействия людей, идей, процессов для достижения конкретной цели;
- мотивация – разработка и использование стимулов для эффективного выполнения подчиненными распоряжений руководителя;
- контроль – мониторинг результатов деятельности по достижению цели. Включает анализ деятельности: наблюдение за деятельностью, сравнение ее параметров с заданным эталоном; количественную и качественную оценки деятельности; выявление отклонений; определение наиболее эффективных способов выполнения деятельности.

Вопросы для самопроверки.

1 Что называется системой?

2 Что такое предприятие? Дать определение.

3 Факторы, воздействующие на предприятие.

4 Сущность функционирования системы.

5 Что является первичным звеном системы?

6 Назовите основные элементы по содержанию.

7 Какие подсистемы характерны для производственной системы.

8 Какие черты характеризуют предприятие как систему?

Список рекомендуемой литературы.

1 Менеджмент [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / А. В. Игнатьева [и др.]. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2013. - 284 с. - (Вузовский учебник). - Прил.: с. 239-280. - Библиогр.: с. 281-282. - ISBN 978-5-9558-0168-1. - ISBN 978-5-16-004312-8.

2 Новицкий, Н. И. Организация производства [Текст] : учебное пособие для использования в учебном процессе образовательных учреждений среднего профессионального образования по техническим и экономическим специальностям / Н. И. Новицкий, А. А. Горюшкин. - Москва : КноРус, 2013. - 350 с. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 349-350. - ISBN 978-5-406-00119-6.

3 Новицкий, Н. И. Организация, планирование и управление производством [Текст] : учебно-метод. пособие / Н. И. Новицкий, В. П. Пашуто . - М. : Финансы и статистика, 2007, 2008. - 576 с. : ил.. - Библиогр.: с. 565-566. - ISBN 978-5-279-02691-3.

Тема 3 Производственный процесс и принципы организации

Цель: изучить теоретические основы производственного процесса: понятия, структуру, принципы, классификацию и характеристику типов производства.

Вопросы

3.1 Понятие производственного процесса и его состав

3.2 Принципы организации производственных процессов

3.3 Классификация типов производства

3.4 Характеристика типов производства

3.1 Понятие производственного процесса и его состав

Главным в деятельности каждого предприятия является производство продукции. Для организации процесса производства необходимы не только оборудование, сырье, материалы и рабочие кадры, главное – увязать все эти элементы в единую систему для обеспечения выпуска готовой продукции хорошего качества при высокой эффективности производства.

Производственный процесс представляет собой совокупность взаимосвязанных основных, вспомогательных и обслуживающих процессов труда, и орудий труда в целях создания потребительских стоимостей - полезных предметов труда, необходимых для производственного или личного потребления.

В процессе производства рабочие воздействуют на предметы труда при помощи орудий труда и создают новые готовые продукты, например, станки, ЭВМ, телевизоры, радиоэлектронные приборы и т. д.

Таким образом, производственный процесс можно рассматривать с двух сторон: как совокупность изменений, которые претерпевают предметы труда, и как совокупность действий работников, направленных на целесообразное изменение предметов труда. В первом случае говорят о технологическом процессе, во втором – о трудовом процессе.

Технологический процессе - целесообразное изменение формы, размеров, состояния, структуры, места предметов труда. Такие процессы классифицируются по следующим основным признакам:

- источнику энергии;

-степени непрерывности;

- способу воздействия на предметы труда;

- кратности обработки сырья.

По источнику энергии технологические процессы можно разделить на пассивные и активные. Первые происходят как природные процессы и не требуют дополнительной, преобразованной человеком энергии для воздействия на предмет труда (например, остывание металла в обычных условиях и т.п.). Активные технологические процессы протекают либо в результате непосредственного воздействия человека на предмет труда, либо в результате воздействия средств труда, приводимых в движение энергией.

По степени непрерывности воздействия на предмет труда технологические процессы делятся на непрерывные и дискретные. При первом виде технологический процесс не прерывается во время загрузки сырья, выдачи готовой продукции и контроля за ним (разливка стали, переработка нефти и т.п.). Дискретные производства характеризуются наличием перерывов в ходе технологического процесса (выплавка стали, литье в формы и т.д.). Существуют также комбинированные процессы, которые сочетают стадии дискретных и непрерывных процессов.

По способу воздействия на предмет труда и виду применяемого оборудования различают физические, механические и аппаратурные технологические процессы. В этих процессах предмет труда подвергается механическому воздействию, т.е.

изменяется его форма, размеры, положение. При этом внутреннее строение и состав вещества, как правило, остается неизменными.

По кратности обработки сырья различают: процессы с разомкнутой (открытой) схемой, в которой сырье или материалы подвергаются однократной обработке; процессы с замкнутой (круговой или циркуляционной или циклической) схемой, в которой сырье или материалы неоднократно возвращаются в начальную стадию процесса для повторной обработки [19].

Все технологические процессы осуществляются в результате труда работников. Трудовые процессы различаются по следующим основным признакам:

- характеру предмета труда и продукта труда (вещественно-энергетические, информационные);

- функциям работников (основные, вспомогательные);

- степени участия работника в технологическом процессе (ручные, машинные, автоматизированные).

Различают основные, вспомогательные и обслуживающие производственные процессы (рисунок 2).

Основные производственные процессы - это та часть процессов, в ходе которых происходит непосредственное изменение форм, размеров, свойств, внутренней структуры предметов труда и превращение их в готовую продукцию. Например, на станкостроительном заводе это процессы изготовления деталей и сборки из них подузлов, узлов и изделия в целом.

.К вспомогательным производственным процессам относятся такие процессы, результаты которых используются либо непосредственно в основных процессах, либо для обеспечения их бесперебойного и эффективного осуществления. Примерами таких процессов являются изготовление инструментов, приспособлений, штампов, средств механизации и автоматизации собственного производства, запасных частей для ремонта оборудования, производство на предприятии всех видов энергии (электрической энергии, сжатого воздуха, азота и т. д) [14].

Рисунок 2 – Структура производственного процесса

Обслуживающие производственные процессы - это процессы труда по оказанию услуг, необходимых для осуществления основных и вспомогательных производственных процессов. Например, транспортировка материальных ценностей, складские операции всех видов, технический контроль качества продукции и др.

Основные, а в некоторых случаях и вспомогательные производственные процессы протекают в разных стадиях (или фазах).

Стадия - это обособленная часть производственного процесса, когда предмет труда переходит в другое качественное состояние. Например, материал переходит в заготовку, заготовка - в деталь и т. д.

Составными элементами стадий основного и вспомогательного процессов являются технологические операции. Деление производственного процесса на операции, а далее на приемы и движения необходимо для разработки технически обоснованных норм времени выполнения операций.

Операция - часть производственного процесса, которая, как правило, выполняется на одном рабочем месте без переналадки и одним или несколькими рабочими (бригадой).

В зависимости от степени технического оснащения производственного процесса различают операции: ручные, машиноручные, машинные, автоматические и аппаратные.

К основным относятся операции, непосредственно связанные с изменением размеров, форм, свойств, внутренней структуры предмета труда или превращением одного вещества в другое, а также с изменением местоположения предметов труда относительно друг друга. К вспомогательным относятся операции, выполнение которых способствует протеканию основных, например перемещение предметов труда, контроль качества, снятие и установка, хранение и др.

Основные и вспомогательные производственные процессы (их операции) условно подразделяются на простые и сложные.

Простыми называются процессы, в которых предметы труда подвергаются последовательному ряду связанных между собой операций, в результате чего получаются частично готовые продукты труда (заготовки, детали, т. е. неразъемные части изделия).

Сложными называются процессы, в которых получаются готовые продукты труда путем соединения частных продуктов, т. е. получаются сложные изделия (станки, машины, приборы и т д.).

Движение предметов труда в производственном процессе осуществляется так, что результат труда одного рабочего места становится исходным предметом для другого, т. е. каждый предыдущий во времени и в пространстве дает работу последующему, это обеспечивается организацией производства [25].

На любом предприятии организации производственных процессов базируется на рациональном сочетании в пространстве и во времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов. Однако при всем многообразии форм этого сочетания производственные процессы подчинены общим принципам.

3.2 Принципы организации производственных процессов

Принципы рациональной организации можно разделить на две категории:

- общие, не зависящие от конкретного содержания производственного процесса;

- специфические, характерные для конкретного процесса.

К обычным принципам относятся:

1) специализация – означает разделение труда между отдельными подразделениями предприятия и рабочими местами и их кооперирование в процессе производства;

2) пропорциональность – обеспечивает равную пропускную способность разных рабочих мест одного процесса, пропорциональное обеспечение рабочих мест информацией, материальными ресурсами, кадрами и т.д.;

3) непрерывность – предусматривает максимальное сокращение перерывов между операциями и определяется отношением рабочего времени к общей продолжительности процесса;

4) параллельность – характеризует степень совмещения операций во времени. Виды сочетаний операций: последовательное, параллельное и параллельно-последовательное;

5) прямоточность – обеспечивает кратчайший путь движения предметов труда, информации и т.п.;

6) ритмичность – характеризует равномерность выполнения операций во времени;

7) техническая оснащенность – ориентирована на механизацию и автоматизацию производственного процесса, устранение ручного, монотонного, тяжелого, вредного для человека труда;

8) гибкость – заключается в необходимости обеспечивать быструю переналадку оборудования в условиях часто меняющейся номенклатуры продукции.

Наиболее успешно реализуется на гибких производственных системах в условиях мелкосерийного производства.

3.3 Классификация типов производства

Под типом производства понимается совокупность признаков, определяющих организационно-техническую характеристику производственного процесса, осуществляемого на одном или многих рабочих местах в масштабе участка, цеха, предприятия. Тип производства во многом предопределяет форму специализации и методы организации производственных процессов.

В основу классификации типов производства положены следующие факторы:

- широта номенклатуры;
- объем выпуска;
- степень постоянства номенклатуры;
- характер загрузки рабочих мест и их специализация.

Номенклатура продукции представляет собой число наименований изделий, закрепленных за производственной системой, и характеризует ее специализацию. Чем шире номенклатура, тем менее специализирована система, и, наоборот, чем она уже, тем выше степень специализации. Широкая номенклатура выпускаемой продукции обусловливает большое разнообразие технологических процессов и операций, оборудования, инструментов, оснастки и профессий рабочих.

Объем выпуска изделий - это количество изделий определенного вида, изготавливаемых производственной системой в течение определенного периода времени. Объем выпуска и трудоемкость изделия каждого вида оказывают решающее влияние на характер специализации этой системы.

Степень постоянства номенклатуры - это повторяемость изготовления изделия данного вида в последовательные периоды времени. Если в один плановый период

времени изделие данного вида выпускается, а в другие - не выпускается, то степень постоянства отсутствует. Регулярное повторение выпуска изделий данного вида является одной из предпосылок обеспечения ритмичности производства. В свою очередь, регулярность зависит от объема выпуска изделий, поскольку большой объем выпуска может быть равномерно распределен на последовательные плановые периоды.

Характер загрузки рабочих мест означает закрепление за рабочими местами определенных операций технологического процесса. Если за рабочим местом закреплено минимальное количество операций, то это узкая специализация, а если за рабочим местом закреплено большое количество операций (если станок универсальный), то это означает широкую специализацию.

В зависимости от указанных выше факторов различают три типа производственных процессов или три типа производства: единичное, серийное и массовое (рисунок 3).

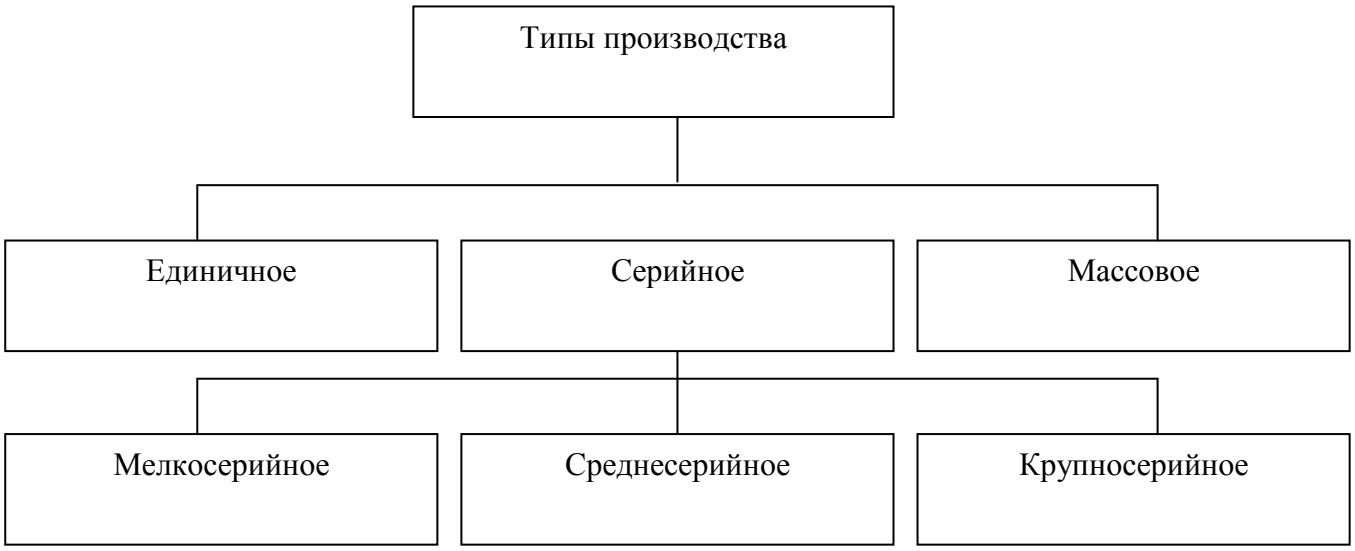

Рисунок 3 – Классификация типов производства

Основными показателями для определения типа производства могут служить коэффициенты специализации рабочих мест *($К_{сп}$),* серийности *($К_{сер}$)* и массовости *($К_{м}$)* [14].

Коэффициент специализации рабочих мест

$$К_{сп} = m_{д.о} : С_{пр}, \quad (1)$$

где $m_{д.о}$- количество деталеопераций по технологическому процессу, выполняемому в данном подразделении (на участке, в цехе);

$С_{пр}$ - число рабочих мест (единиц оборудования) в данном подразделении.

Коэффициент серийности

$$К_{сер} = r : t_{шт}, \quad (2)$$

где r - такт выпуска изделий, мин/шт.; $r = F_{эф}:N$;

$t_{шт}$ - среднее штучное время по операциям технологического процесса, мин;

$$t_{шт} = \sum_{i=1}^{m} t_{шт.i} : m \quad , \quad (3)$$

где $t_{шт.i}$ - штучное время на 1-й операции технологического процесса, мин;

m - число операций.

Коэффициент массовости определяется по формуле

$$K_{м} = \frac{\sum_{i=1}^{m} t_{шт.i}}{m \cdot r} \quad (4)$$

Каждому типу производства соответствуют: величина указанных коэффициентов, вид используемого оборудования, технология и формы организации производства, виды движений предметов труда, производственная структура предприятия (цеха, участка) и другие особенности.

Единичное производство характеризуется широкой номенклатурой изделий и выпуском малых объемов одинаковых изделий, повторное изготовление которых,

как правило, не предусматривается. Это делает невозможным постоянное закрепление операций за отдельными рабочими местами, коэффициент специализации $К_{сп}$ > 40 деталеопераций на одно рабочее место. Специализация таких рабочих мест обусловлена только их технологической характеристикой и размерами обрабатываемых изделий. При этом производстве применяют универсальное оборудование и в основном последовательный вид движения партий деталей по операциям технологического процесса. Заводы имеют сложную производственную структуру, а цехи специализированы по технологическому принципу.

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 различают три подтипа (вида) серийного производства: мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное.

Мелкосерийное производство тяготеет к единичному: изделия выпускаются малыми сериями широкой номенклатуры, повторяемость изделий в программе завода либо отсутствует, либо нерегулярна, а размеры серий неустойчивы; предприятие все время осваивает новые изделия и прекращает выпуск ранее освоенных. За рабочими местами закреплена широкая номенклатура операций, $К_{сп}$ = 20:40 операций ($К_{сер}$ > 20; $К_м$< 1). Оборудование, виды движений, формы специализации и производственная структура те же, что и при единичном производстве.

Для среднесерийного производства характерно, что выпуск изделий производится довольно крупными сериями ограниченной номенклатуры; серии повторяются с известной регулярностью по периоду запуска и числу изделий в партии; годичная номенклатура все же шире, чем номенклатура выпуска в каждом месяце. За рабочими местами закреплена более узкая номенклатура операций, $К_{сп}$ = 10 : 20 операций ($К_{сер}$ = 20; $К_м$ <1) Оборудование универсальное и специальное, вид движения предметов труда-параллельно-последовательный. Заводы имеют развитую

производственную структуру, заготовительные цехи специализируются по технологическому принципу, а в механосборочных цехах создаются предметно-замкнутые участки.

Крупносерийное производство тяготеет к массовому. Изделия производятся крупными сериями ограниченной номенклатуры, а основные или важнейшие выпускаются постоянно и непрерывно. Рабочие места имеют более узкую специализацию, $К_{сп}$ = 2:10 операций ($К_{сер}$ = 10; $К_{м}$ < 1). Оборудование преимущественно специальное, виды движений предметов труда - параллельно-последовательный и параллельный.

Массовый тип производства характеризуется выпуском узкой номенклатуры изделий в течение длительного периода времени и большим объемом, стабильной повторяемостью. За рабочими местами закреплена узкая номенклатура операций, $К_{сп}$ < 1 операции ($К_{сер}$ < 2; $К_{м}$ > 1). Все изделия номенклатуры завода изготовляются одновременно и параллельно. Числа наименований изделий в годовой и месячной программах совпадают. Оборудование специальное, вид движения предметов труда - параллельный.

Массовое производство – высшая форма специализации производства, позволяющая сосредоточить на предприятии выпуск одного или нескольких типов одноименных изделий.

Особенности организации массового производства заключаются в том, что можно специализировать рабочие места на выполнение одной постоянно закрепленной операции, применять специальное оборудование и технологическую оснастку, иметь высокий уровень механизации и автоматизации производства, применять труд рабочих невысокой квалификации.

Массовое производство обеспечивает наиболее полное использование оборудования, высокий уровень производительности труда, самую низкую себестоимость изготовления продукции по сравнению с серийным и тем более единичным производством. Этот тип производства экономически целесообразен при достаточно большом объеме выпуска продукции, поэтому необходимым условием

массового производства является наличие устойчивого и значительного спроса на продукцию.

Массовое производство характерно для выпуска автомобилей, тракторов, продукции пищевой, текстильной и химической промышленности.

3.4 Характеристика типов производства

Основные характеристики типов производства представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика типов производства

Фактор	Производство		
	единичное	серийное	массовое
1	2	3	4
Номенклатура	неограниченная	ограничена сериями	одно или несколько изделий
Повторяемость выпуска	не повторяется	периодически повторяется	постоянно повторяется
Применяемое оборудование	универсальное	универсальное, частично специальное	в основном специальное
Расположение оборудование	Групповое	групповое и цепное	цепное
Разработка технологического процесса	укрупненный метод (на изделие, узел)	подетальная	подетальная, пооперационная
Закрепление деталей и операций за станками	специально не закреплены	определенные детали и операции закреплены за станками	на каждом станке выполняется одна операция

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Передача предметов труда с операции на операцию	последовательная	параллельно-последовательная	параллельная
Квалификация рабочих	высокая	средняя	невысокая
Производительность труда	низкая	средняя	высокая
Себестоимость единицы продукции	высокая	средняя	низкая

Исходя из типа производства устанавливается тип предприятия и его подразделений. На каждом предприятии могут существовать различные типы производства. Поэтому тип предприятия или его подразделения определяется по преобладающему на нем типу конечного производства.

Тип производства оказывает решающее влияние на особенности его организации, управления и оперативно-производственного планирования, а также на технико-экономические показатели.

Если рассматривать всю совокупность типов производства как единое целое, начиная с единичного и кончая массовым, то по мере продвижения к массовому производству можно отметить: а) непрерывное расширение области применения высокопроизводительных технологических процессов, сопровождающихся механизацией и автоматизацией производства; б) увеличение доли специального оборудования и специальной технологической оснастки в общем количестве орудий труда; в) общее повышение технической квалификации рабочих, а также внедрение передовых методов и приемов труда.

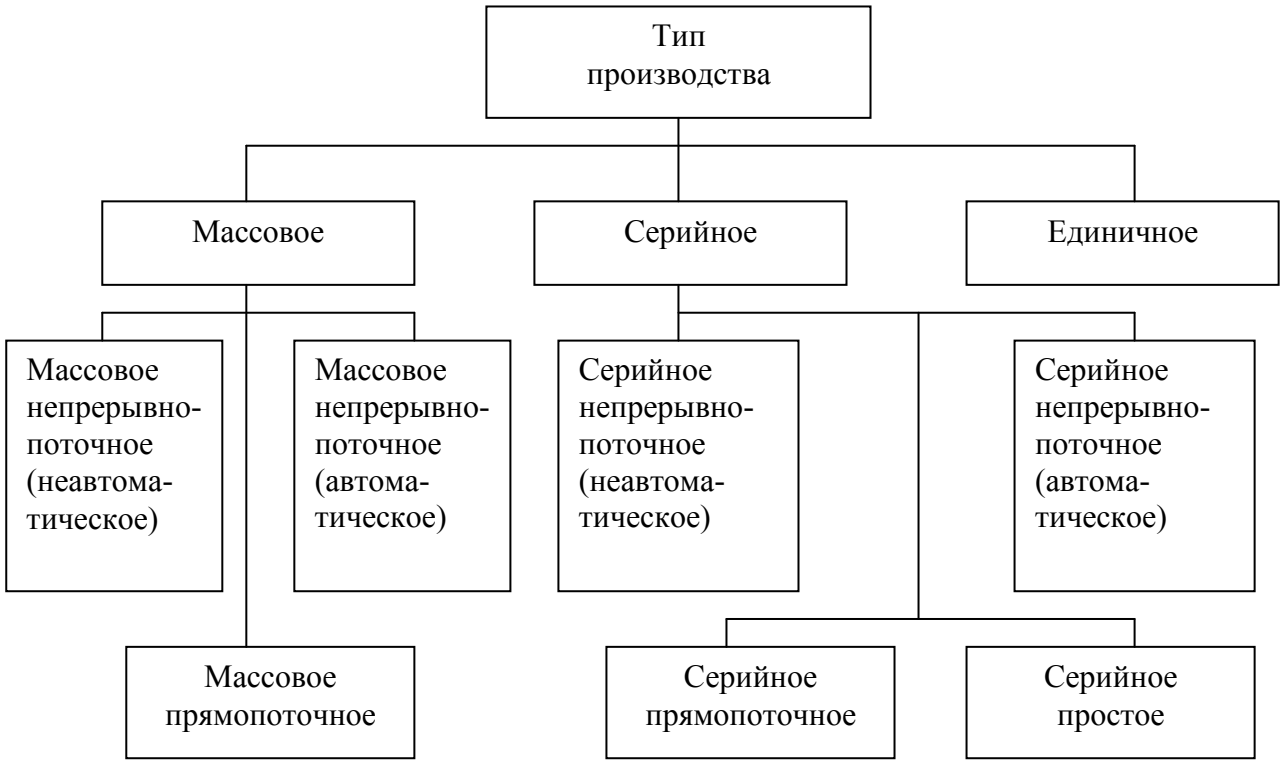

Рисунок 4 – Классификация типов производства

На основе этих прогрессивных изменений при переходе от единичного производства к серийному и далее к массовому обеспечивается значительная экономия общественного труда и как следствие: повышение производительности труда, улучшение использования основных фондов предприятия, сокращение затрат материалов на одно изделие, а также снижение себестоимости продукции, рост прибыли и рентабельности производства [26].

Однако следует отметить, что использование групповых методов обработки деталей, средств автоматизации и электронизации производственных процессов дает возможность применять организационные формы массового производства в серийном и даже в единичном производстве и добиваться высоких технико-экономических показателей. Например, внедрение гибких производственных комплексов в единичном производстве обеспечивает рост производительности труда в 4-6 раз, повышает коэффициент использования оборудования до 0,92-0,95, снижает потребность в производственных площадях на 40-60 %, сокращает

продолжительность производственного цикла и улучшает все технико-экономические показатели.

Вопросы для самопроверки.

1 Производственный процесс, понятие, классификация в зависимости от назначения и роли в производстве.

2 Понятие технологического процесса.

3 Классификация технологического процесса. Охарактеризуйте по основным признакам.

4 Понятие трудового процесса. Классификация трудового процесса.

5 Структура производственного процесса.

6 Что понимается под простым и сложным производственным процессом?

7 Назовите основные принципы организации производственного процесса.

8 Что означает принцип пропорциональности и специализации?

9 Что означает принцип непрерывности и параллельности?

10 Сущность прямоточности и ритмичности.

11 В чем заключается сущность гибкости и технической оснащенности?

12 Понятие типа производства, основные факторы, определяющие его.

13Три эталонных типа производства.

14 Единичный тип производства, его технико-экономическая характеристика.

15 Серийный тип производства, его технико-экономическая характеристика. Мелкосерийное и крупное серийное производство.

16 Поточно-массовое производство, понятие, признаки, условия организации.

Список рекомендуемой литературы.

1 Новицкий, Н. И. Организация производства [Текст] : учебное пособие для использования в учебном процессе образовательных учреждений среднего профессионального образования по техническим и экономическим специальностям

/ Н. И. Новицкий, А. А. Горюшкин. - Москва : КноРус, 2013. - 350 с. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 349-350. - ISBN 978-5-406-00119-6.

2 Новицкий, Н. И. Организация, планирование и управление производством [Текст] : учебно-метод. пособие / Н. И. Новицкий, В. П. Пашуто . - М. : Финансы и статистика, 2007, 2008. - 576 с. : ил.. - Библиогр.: с. 565-566. - ISBN 978-5-279-02691-3.

3 Организация и планирование производства [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Н. Ильченко, И. Д. Кузнецовой.- 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2006, 2008, 2010. - 208 с. - (Высшее профессиональное образование. Экономика и управление). - Библиогр.: с. 203-204. - ISBN 978-5-7695-6711-7.

4 Организация производства и управление предприятием [Текст] : учебник для вузов / под ред. О. Т. Туровца .- 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 544 с. : ил.. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 538-540. - ISBN 978-5-16-002153-9.

5 Организация производства на предприятии (фирме) [Текст] : учеб. пособие / под ред. О. И. Волкова, О. В. Девяткина; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 448 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 441-443. - ISBN 5-16-001685-6.

Тема 4 Производственный цикл, производственная структура предприятия

Цель: обучить порядку организации производственного процесса во времени и в пространстве.

Вопросы:

4.1 Понятие и структура производственного цикла

4.2 Виды сочетаний операций во времени и их характеристика

4.3 Производственная структура предприятия и ее оптимизация

4.1 Понятие и структура производственного цикла

Производственный цикл состоит из совокупности простых процессов и начинается с запуска в производство первой заготовки детали и заканчивается выпуском готового изделия.

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 или партии деталей и выражается в календарных днях или часах (при малой трудоемкости изделий).

Продолжительность производственного цикла зависит от времени трудовых и естественных процессов, а также от времени перерывов в производственном

процессе (рисунок 5). В течение 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.

Время выполнения технологических операций в производственном цикле составляет технологический цикл ($Т_ц$). Время выполнения одной операции, в течение которого изготавливается одна деталь, партия одинаковых деталей или несколько различных деталей, называется операционным циклом ($Т_{оп}$).

Рисунок 5 – Структура производственного цикла

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

Естественными считаются такие процессы, которые связаны с охлаждением деталей после термообработки, с сушкой после окраски деталей или других видов покрытия и ее старением металла.

Перерывы в зависимости от вызвавших их причин могут быть подразделены на межоперационные, межцеховые и междусменные.

Перерывы партионности обусловлены в том случае, если работа осуществляется партиями. Каждый предмет труда, поступая в составе партии, пролеживает 2 раза: до и после обработки.

Перерывы ожидания вызываются несогласованностью длительности смежных операций. Они возникают, когда предыдущая операция заканчивается раньше, чем освобождается рабочее место, предназначенное для выполнения следующей операции.

Перерывы комплектования возникают, когда готовые заготовки, детали узлы должны пролеживать в связи с незаконченностью других заготовок, входящих с первыми в комплект.

4.2 Виды сочетаний операций во времени и их характеристика

Существуют три вида движения партии деталей по операциям технологического процесса:

- последовательный;
- параллельно-последовательный;
- параллельный.

Сущность последовательного вида движения заключается в том, что каждая последующая операция начинается только после окончания изготовления всей партии деталей на предыдущей операции. При этом передача с одной операции на другую осуществляется целыми партиями [14].

$$T_{ц(посл)} = n \cdot t_1 + n \cdot t_2 + ... + n \cdot t_m = n\sum_{i=1}^{i} t, \quad (5)$$

где n - число деталей в обрабатываемой партии, шт.;

t_i - штучное время на i-ой операции, мин.;

m - число операций в технологическом процессе.

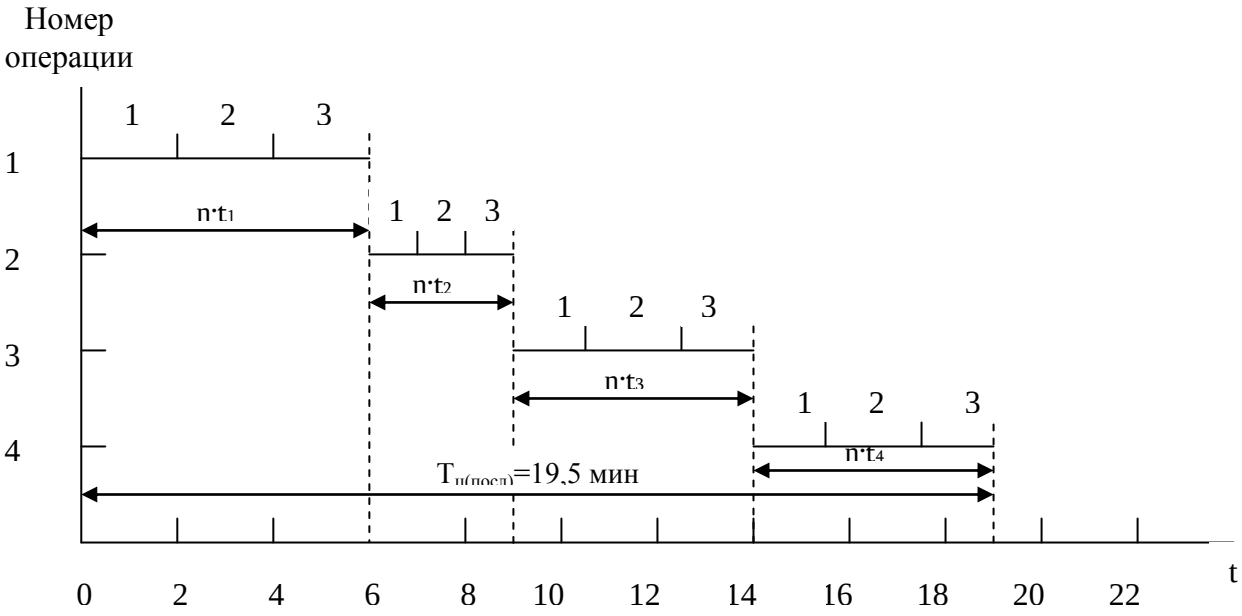

Рисунок 6 – График технологического цикла при последовательном движении деталей по операциям

Если на одной или нескольких операциях обработка деталей ведется одновременно на нескольких рабочих местах ($С_{пр}$), то продолжительность технологического цикла рассчитывается по формуле

$$T_{ц(посл)} = n\sum_{i=1}^{m} \frac{t_i}{C_{npi}} \quad (6)$$

Как видно из рисунка и приведенных выше формул, продолжительность технологического цикла пропорциональна размеру партии и времени выполнения

операций. При этом имеют место существенные перерывы партионности. Это связано с тем, что каждая деталь партии, за исключением первой и последней, пролеживает на каждой операции дважды: перед началом обработки и после нее до окончания обработки последней детали в партии.

Общее время внутрипартионного пролеживания одной детали на всех операциях определяется по формуле

$$t_{пр}(n-1)\sum_{i=1}^{m} t_i = T_{ц(посл)} - t_{обр}, \qquad (7)$$

где $t_{Обр}$ - суммарное время обработки одной детали на всех операциях технологического процесса (2+1 + 1,5 + 2 = 6,5 мин).

В данном примере

$$T_{пр} = 19,5 - 6,5 = 13 \text{ мин.}$$

Общее время пролеживания всех деталей в партии (для определения величины незавершенного производства) рассчитывается по формуле

$$t_{пр} = nt_{пр} = 39 \text{ мин.}$$

Преимуществом последовательного движения партии деталей является отсутствие перерывов в работе рабочих и оборудования на всех операциях.

Однако этот вид движения имеет и существенные недостатки:

1) детали пролеживают в течение длительного времени из-за перерывов партионности, свойственных данному виду движения, в результате чего создается большой объем незавершенного производства;

2) продолжительность технологического цикла значительно увеличивается из-за отсутствия параллельности в обработке деталей.

В связи с этим последовательное движение применяется преимущественно в единичном и мелкосерийном производствах, так как на таких предприятиях весьма широкая номенклатура изделий, а обработка деталей ведется небольшими партиями.

Сущность последовательно-параллельного движения заключается в том, что на каждом рабочем месте работа ведется без перерывов, как при последовательном движении, но вместе с тем имеет место параллельная обработка одной и той же партии деталей на смежных операциях. Передача деталей с предыдущей операции на последующую производится не целыми партиями (n), а поштучно или транспортными партиями (p) [14].

При построении графика данного вида движений деталей по операциям технологического процесса (рисунок 7) необходимо учитывать следующие виды сочетаний периодов выполнения смежных операций:

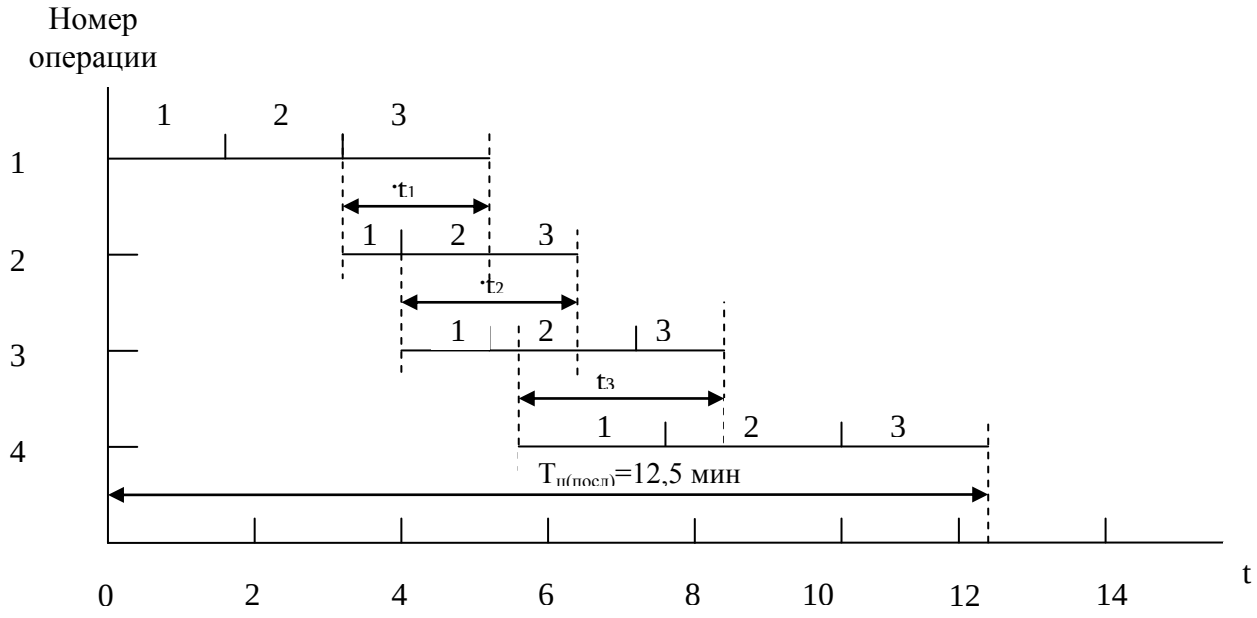

Рисунок 7 – График технологического цикла при последовательно-параллельном движении деталей по операциям

$$T_{ц(пп)} = n\sum_{i=1}^{m} t_i - (n-p)\sum_{i=1}^{m-1} t_{кpi} \qquad (6)$$

Если на отдельных операциях обработка деталей ведется] одновременно на нескольких рабочих местах ($С_{пр}$), то

$$T_{ц(пп)} = n\sum_{i=1}^{m}\frac{t_i}{C_{пр}} - (n-p)\sum_{i=1}^{m-1}\frac{t_{кpi}}{C_{прi}} \quad (7)$$

1 Если периоды выполнения смежных операций (предыдущей и последующей) одинаковые, то между ними организуется параллельная обработка деталей, которые передаются с предыдущей операции на последующую поштучно или небольшими транспортными партиями сразу же после их обработки.

2 Если продолжительность последующей операции меньше, чем предыдущей, то отсутствие простоев оборудовании на последующей операции может быть обеспечено только после накопления перед ней известного запаса деталей, позволяющего эту операцию выполнять непрерывно. Для того чтобы определить момент начала последующей операции, необходимо от точки, соответствующей окончанию предыдущей операции над всей партией (n), отложить вправо отрезок, равный в принятом масштабе времени выполнения последующей операции над одной транспортной партией, а влево – отрезок, равный продолжительности последующей операции над всеми предшествующими транспортными партиями.

3 Если продолжительность последующей операции больше, чем предыдущей, то в этом случае транспортную партию можно передавать с предыдущей операции на последующую сразу же по окончании ее обработки.

При такой организации производственный цикл изготовления партии деталей характеризуется тем, что:

1) продолжительность цикла меньше, чем при последовательном виде движения;

2) отсутствуют перерывы в работе оборудования и рабочих;

3) при этом виде движений общее время пролеживания деталей на операциях намного меньше, чем при последовательном виде движения. Данный вид движения позволяет вести работу большими партиями и при большой трудоемкости

изготовления деталей, благодаря чему он широко используется в серийном и крупносерийном производстве.

Сущность параллельного вида движений заключается в том, что детали с одной операции на другую передаются поштучно или транспортными партиями (р) немедленно после завершения обработки (независимо от времени выполнения смежных операций). При этом обработка деталей по всем операциям осуществляется непрерывно и пролеживание деталей исключено. Это значительно сокращает продолжительность цикла.

При построении графика параллельного движения партии деталей по операциям (рисунок 8) необходимо учитывать следующие правила:

- сначала строится технологический цикл для первой транспортной партии по всем операциям без пролеживания между ними;

- на операции с самой большой продолжительностью строится операционный цикл обработки деталей по всей партии (n) без перерывов в работе оборудования;

- для всех остальных транспортных партий достраиваются операционные циклы [14].

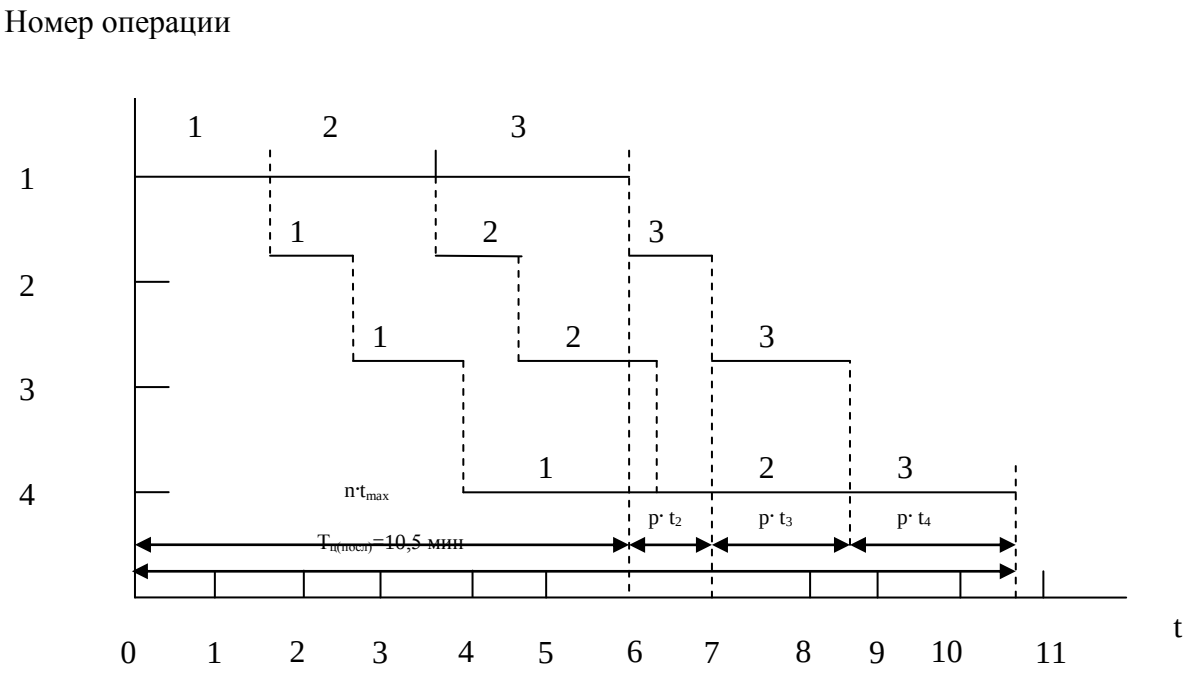

Рисунок 8 - График технологического цикла при параллельном движении деталей по операциям

$$T_{ц(пар)} = (n - p) \cdot t_{\max} + p\sum_{i=1}^{m} t_i \qquad (8)$$

Если на отдельных операциях работа выполняется одновременно на нескольких рабочих местах ($С_{пр}$), то формула принимает следующий вид:

$$T_{ц(пар)} = (n - p) \cdot \frac{t_{\max}}{C_{пр}} + p\sum \frac{t_i}{C_{прi}} \qquad (9)$$

Из графика видно, что технологический цикл изготовления партии деталей при данном виде движения является самым коротким по сравнению с другими видами движения. Вместе с тем на всех операциях, кроме операции максимальной по продолжительности, работа осуществляется с перерывами в работе оборудования. Исключение составляет случай, когда периоды выполнения операций технологического процесса равны либо кратны, т. е. синхронны. Этот вариант называется поточным видом движения, который применяется при организации непрерывно-поточных линий.

Следует отметить, что и при параллельном виде движения партии деталей по операциям технологического процесса имеет место пролеживание, во-первых, до начала обработки на первой операции и после окончания обработки на последней операции и, во-вторых, пролеживание деталей внутри транспортной партии. Преимущество этого вида движения состоит в том, что он обеспечивает наименьшую продолжительность технологического цикла и особенно, если процесс синхронизированный, а также равномерную загрузку рабочих и оборудования и высокую производительность труда. Данный вид движения применяется в серийном и массово-поточном производствах.

Знание продолжительности производственного цикла изготовления всех видов продукции (от изготовления заготовок, деталей до сборки изделий) необходимо:

1) для составления производственной программы предприятия и его подразделений;

2) для определения сроков начала производственного процесса (запуска) по данным сроков его окончания (выпуска);

3) для расчетов нормальной величины незавершенного производства.

4.3 Производственная структура предприятия и ее оптимизация

Производственная структура предприятия представляет собой комплекс основных, вспомогательных и обслуживающих подразделений предприятия, связанных между собой системой производственных взаимоотношений.

Цех - организационно обособленное подразделение предприятия, состоящее из ряда производственных и вспомогательных участков и обслуживающих звеньев. Цех выполняет определенные ограниченные производственные функции, обусловленные характером кооперации труда внутри предприятия. На большинстве промышленных предприятий цех является их основной структурной единицей. Часть мелких и средних предприятий может быть построена по бесцеховой структуре. В этом случае предприятие делится непосредственно на производственные участки. Некоторые наиболее крупные предприятия в организационно-административном отношении строятся по корпусной системе на основе объединения под единым руководством ряда цехов и хозяйств.

К цехам основного производства относятся цеха, изготовляющие основную продукцию предприятия. Это заготовительные (литейные, кузнечно-прессовые и др.); обрабатывающие (механической обработки деталей, холодной штамповки, термические и др.); сборочные (узловой сборки, генеральной сборки, монтажные, регулировочно-настроечные и др.) цеха.

К вспомогательным относятся цеха, которые способствуют выпуску основной продукции, создавая условия для нормальной работы основных цехов: оснащают их инструментом и приспособлениями, обеспечивают запасными частями для ремонта

оборудования и проводят плановые ремонты, обеспечивают энергетическими ресурсами. Важнейшими из этих цехов являются инструментальные, ремонтно-механические ремонтно-энергетические, ремонтно-строительные, модельные, штамповые и др. Число вспомогательных цехов и их размеры зависят от масштаба производства и состава основных цехов [17].

Побочные цеха - это такие, в которых изготавливается продукция из отходов основного и вспомогательного производства либо осуществляется восстановление использованных вспомогательных материалов для нужд производства, например, цех производства товаров широкого потребления, цех регенерации формовочной смеси, масел, обтирочных материалов.

Подсобные цеха осуществляют подготовку основных материалов для основных цехов, а также изготовляют тару для упаковки продукции.

К обслуживающим хозяйствам производственного назначения относятся: складское хозяйство, включающее различные заводские склады и кладовые; транспортное хозяйство, в состав которого входят депо, гараж, ремонтные мастерские и необходимые транспортные и погрузочно-разгрузочные средства; санитарно-техническое хозяйство, объединяющее водопроводные, канализационные, вентиляционные и отопительные устройства; центральная заводская лаборатория, состоящая из лабораторий механической, металлографической, химической, пирометрической, рентгеновской и др. Все они выполняют работу по обслуживанию основных, вспомогательных и побочных цехов.

Производственная структура предприятия не может не изменяться в течение длительного времени, она динамична, так как на предприятиях всегда происходят: углубление общественного разделения труда, развитие техники и технологии, повышение уровня организации производства, развитие специализации и кооперирования, соединение науки и производства, улучшение обслуживания производственного коллектива. Все это вызывает необходимость ее совершенствования. Структура предприятия должна обеспечивать наиболее правильное сочетание во времени и в пространстве всех звеньев производственного процесса.

Производственную структуру необходимо оптимизировать путем:

- регулярного изучения достижений в области проектирования и развития производственных структур с целью обеспечения мобильности и адаптивности структуры предприятий к нововведениям и новой продукции;

- оптимизации числа и размеров производственных подразделений предприятия;

- обеспечения рационального соотношения между основными, вспомогательными и обслуживающими подразделениями;

- рациональной планировки подразделений и генерального плана предприятия;

- повышения уровня автоматизации производства;

- обеспечения соответствия компонентов производственной структуры предприятия принципу пропорциональности по производственной мощности, прогрессивности технологических процессов, уровня автоматизации, квалификации кадров и других параметров;

- обеспечения соответствия структуры принципу прямоточности технологических процессов с целью сокращения длительности (пути) прохождения предметов труда;

- обеспечения соответствия уровня качества процессов в системе (производственной структуре предприятия) уровню качества входа системы. Тогда и качество выхода системы будет высоким;

- соблюдения графиков планово-предупредительного ремонта основных производственных фондов предприятия, сокращение продолжительности проводимых ремонтов и повышение их качества, своевременное обновление фондов.

Вопросы для самопроверки.

1 Что принято называть производственным циклом?

2 Структура производственного цикла.

3 В чем выражается продолжительность производственного цикла?

4 От чего зависит продолжительность производственного цикла?

5 Назовите три вида движения предметов труда по операциям процесса.

6 Определение длительности технологического цикла аналитическим и графическим способами.

7 В чем заключается сущность последовательного вида движения?

8 В каком производстве используется последовательный вид движения?

9 Основные преимущества и недостатки последовательного вида движения.

10 В чем заключается сущность параллельно-последовательного вида движения?

11 В чем преимущества и недостатки параллельно-последовательного вида движения.

12 Назовите виды сочетаний при построении графика параллельно-последовательного вида движения.

13 В каком производстве используется параллельно-последовательный вид движения?

14 В чем заключается сущность параллельного вида движения?

15 Назовите основные правила построения графика параллельного вида движения.

16 В чем преимущества и недостатки параллельного вида движения?

17 Где используется параллельный вид движения?

18 Какое экономическое значение имеет продолжительность производственного цикла?

19 Основные пути сокращения длительности производственного цикла.

20 Производственная структура промышленного предприятия, факторы, влияющие на нее.

21 Какие вы знаете подразделения предприятия. Дайте характеристику каждому из них.

22 Назовите виды производственных структур.

23 Для чего необходимо совершенствовать производственную структуру?

Список рекомендуемой литературы.

1 Переверзев, М. П. Организация производства на промышленных предприятиях [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающих по направлению 540500 (050500) "Технологическое образование" / М. П. Переверзев, С. И. Логвинов, С. С. Логвинов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 332 с. : табл. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 232-234. - ISBN 978-5-002676-2.

2 Планирование на предприятии (организации) [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Экономика и управление на предприятии (по отраслям)" / Е. С. Вайс [и др.].- 5-е изд., стер. - Москва : КНОРУС, 2012. - 336 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 333-336. - ISBN 978-5-406-02550-5.

3 Производственный менеджмент [Текст] : учебник для вузов / под ред. В.А. Козловского ; С.-Петерб. гос. ун-т, фак. менеджмента; С.-Петерб. гос. политехн. ун-т; С.-Петерб. ин-т информатики РАН. - М. : ИНФРА-М, 2003. - 574 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 571-573 . - ISBN 5-16-001001-7.

4 Тюленев, Л.В. Организация и планирование машиностроительного производства: Учеб. пособие / Л.В. Тюленев . - СПб. : Бизнес-пресса, 2001. - 304с - ISBN 5-8110-0038-3.

Тема 5 Формы организации производства

Цель: изучить основные формы организации промышленного производства, область их применения и показатели, определяющие уровень специализации, кооперирования и уровень комбинирования.

Вопросы:

5.1 Концентрация производства

5.2 Специализация и кооперирование производства

5.3 Комбинирование производства

5.1 Концентрация производства

Концентрация промышленного производства – это сосредоточение промышленного производств на крупных предприятиях с экономически обоснованными размерами.

Концентрация производства имеет четыре формы: укрупнение предприятий, специализация, кооперирование и комбинирование.

Укрупнение предприятий – сосредоточение производства на крупных предприятиях – определяется научно-техническим прогрессом орудий труда (ростом производительности единичных мощностей машин, агрегатов, аппаратов, совершенствованием техники управления и т.п.) и ростом объемов выпускаемой продукции.

Специализация – сосредоточение (концентрация) однородного производства, которое по своему типу является массовым или крупносерийным.

Кооперирование – прямые производственные связи между предприятиями (объединениями), участвующими в совместном изготовлении определенной продукции [13].

Комбинирование – соединение разных производств, представляющих собой последовательные ступени обработки сырья, комплексную переработку сырья или использование отходов производства в одном предприятии (комбинате).

Основным критерием эффективности концентрации в промышленности является максимальное использование факторов производства.

Концентрация промышленного производства осуществляется в трех основных формах:

- концентрация специализированного производства;
- концентрация комбинированных производств;
- увеличение размеров универсальных предприятий.

Наиболее эффективна первая форма, обеспечивающая сосредоточение однородного производства на более крупных предприятиях, что позволяет применять высокопроизводительные специализированные машины, автоматизированные и поточные линии, современные методы организации производства.

Высокоэффективна также и вторая форма концентрации, которая обеспечивает последовательность выполнения технологических процессов, комплексную переработку сырья, использование побочных продуктов и отходов, сокращение выбросов веществ в окружающую среду.

Менее эффективна третья форма, при которой осуществляется концентрация производств, не связанных между собой ни однородностью и последовательностью технологических процессов, ни комплексной переработкой сырья.

5.2 Специализация и кооперирование производства

Специализация – это форма производства, основанная на разделении труда и концентрации производства. Она направлена на массовый и крупносерийный выпуск продукции определенной номенклатуры или выполнение определенных технологических операций.

Специализация производства промышленности осуществляется в трех основных формах: предметной, подетальной, технологической.

Предметная специализация включает предприятия, где сосредоточен выпуск определенной номенклатуры продукции, предназначенной для различных отраслей.

Подетальная специализация характеризуется производством отдельных деталей, узлов и агрегатов, которые в дальнейшем используются для комплектации готовой продукции.

Технологическая специализация – наиболее эффективный вид, который предусматривает создание отдельных самостоятельных производств по выполнению определенных технологических операций.

Показатели специализации:

1) уровень развития специализированного производства, т.е. отношение стоимости специализированной продукции к общей стоимости произведенной продукции:

$$L_{спец}=\sum_{i=1}^{m} ВП_i / ВП_{отр,} \qquad (10)$$

где $ВП_i$ - стоимость всей специализированной продукции в целом по отрасли (предприятию);

$ВП_{отр}$ - стоимость всей продукции, произведенной на предприятиях отрасли (на предприятии) [14].

Стоимость всей продукции, произведенной на предприятиях отрасли (на предприятии) определяется по формуле:

$$ВП_{отр}=ВП_1+ВП_2+…..+ВП_i=\sum_{i=1}^{m}ВП_i, \quad (11)$$

где $ВП_i$ – стоимость специализированной продукции, произведенной на i-ом предприятии;

m – количество предприятий, производящих специализированную продукцию.

2) коэффициент предметной специализации отражает долю предметно-специализированной продукции ($L_{пр.спец.}$) в общей станкоемкости ($SE_{общ}$) или трудоемкости ($ТЕ_{общ}$) произведенной продукции, т.е. отношение станкоемкости всей предметно-специализированной продукции к общей станкоемкости всей произведенной продукции:

$$L_{пр.спец.}=(SE_1\cdot L_1+ SE_2\cdot L_2+…..+ SE_i\cdot L_i)/ SE_{общ}=\sum_{i=1}^{m}SE_i\cdot L_i/SE_{общ}, \quad (12)$$

где SE_i –станкоемкость i – ой специализированной продукции, ч.;

L_i – доля i –ой специализированной продукции;

m – количество наименований предметно-специализированной продукции или предприятий (i=1,2….m) [14].

3) количество подетально и технологически специализированных предприятий и долю производимой ими продукции.

Годовой экономический эффект от специализации производства отражает экономию (перерасход) на приведенных затратах.

Абсолютная величина годового экономического эффекта представляет собой разницу приведенных затрат до и после специализации, т.е.:

$$Э_г=[(C_с+E_н \cdot КВ_с)-(C_н+E_н \cdot КВ_н)] \cdot Q_{спец,} \qquad (13)$$

где $C_с$ – себестоимость единицы продукции до проведения специализации;

$C_н$ – себестоимость единицы специализированной продукции, т.е.

$C_н=C_с \pm \Delta Э$, $\Delta Э$ – суммарный результат применения отдельных статей себестоимости в результате специализации производства [14].

$$\pm \Delta Э=\sum_{i=1}^{к} \pm З_i=\sum_{i=1}^{к}(З_{iс}-З_{iн}), \qquad (14)$$

где $\pm З_i$ – экономия или перерасход по i – ой статье себестоимости вследствие специализации производства;

к – количество статей себестоимости, подвергшихся изменению в результате специализации;

$КВ_с$, $КВ_н$ – капитальные вложения на единицу продукции до и после специализации;

$E_н$ – плановый уровень рентабельности предприятия.

Под кооперированием понимают производственные связи предприятий по совместному производству конечной продукции. Производственное кооперирование - неизбежное следствие специализации отраслей и предприятий на изготовление отдельных заготовок, деталей и агрегатов для машин, оборудования, других изделий и продуктов [13].

Процессы кооперирования — это поставки комплектующих полуфабрикатов и выполнение работ для потребностей определенного производства; связь поставщика с определенными покупателями данного вида продукции; работа поставщиков на

определенных потребителей, изготовляющих готовую продукцию или же продолжающих формировать полуфабрикат.

Различают кооперирование по отраслевому и территориальному принципам.

Кооперирование по отраслевому принципу делится на внутриотраслевое, а по территориальному — на внутрирайонное и межрайонное.

Внутрирайонное кооперирование способствует комплексному развитию хозяйства в отдельных районах и является важным условием лучшего использования местных ресурсов и производственных возможностей. Однако по многим изделиям промышленности кооперирование в рамках одного экономического района не всегда позволяет рационально использовать производственные мощности предприятий. В этих случаях целесообразно организовать межрайонное кооперирование.

Наиболее широко распространено кооперирование в машиностроении, пищевой, легкой, деревообрабатывающей промышленности.

Уровень кооперации отражает долю стоимости покупных изделий и полуфабрикатов в стоимости текущих затрат на годовой объем производства.

Рассчитывается как отношение, где в числителе стоимость всех покупных изделий и полуфабрикатов, а в знаменателе – себестоимость годового объема производства:

$$L_{кооп}=\sum_{i=1}^{m} Ц_{пок}/C_{год}, \qquad (15)$$

где $Ц_{пок} = Ц_1+Ц_2+Ц_i+….+\Sigma Ц_i$,

$C_{год}$ – себестоимость годового объема производства.

Уровень кооперирования определяется следующими основными показателями:

– количество предприятий-смежников, поставляющих комплектующие изделия и полуфабрикаты предприятиям-изготовителям готовой продукции или для последующей технологической операции;

– коэффициент кооперирования отражает долю стоимости потребляемых полуфабрикатов и комплектующих изделий, получаемых по кооперации, в общей стоимости выпускаемой готовой продукции;

– доля комплектующих изделий и полуфабрикатов, получаемых соответственно по внутрирайонному. Межрайонному, отраслевому и межотраслевому кооперированию, в общем объеме выпуска или стоимости поставок.

5.3 Комбинирование производства

Комбинирование промышленного производства предусматривает соединение в одном предприятии различных производств, производящих продукцию различных отраслей.

Комбинирование является одной из прогрессивных форм организации промышленного производства и обеспечивает наименьшие потери труда при переходе от обработки сырья по всем последовательным стадиям обработки полуфабрикатов вплоть до получения готовой продукции.

Формы комбинирования:

– комбинирование последовательной переработки сырья;

– комбинирование, основанное на полном использовании сырья;

– комбинирование, основанное на комплексном использовании отходов и побочных продуктов производства;

– внутриотраслевое комбинирование;

– межотраслевое комбинирование;

– комбинирование по вертикали и горизонтали.

Уровень комбинирования оценивается с помощью следующих показателей:

- доля определенного вида продукции, произведенной на комбинатах, в объеме выпуска отрасли;

- количество технологических операций и отраслей промышленности, входящих в комбинат;

- количество и стоимость продуктов, извлеченных из единицы комплексной переработки сырья;

- коэффициент комбинирования.

Уровень отраслевого комбинирования по стоимости произведенной продукции определяется отношением, где в числителе стоимость продукции, произведенной на комбинатах, а в знаменателе – стоимость продукции, произведенной в целом по отрасли: [14]

$$L_{комб}=\sum_{i=1}^{к} ВП_i / ВП_{отр,} \qquad (16)$$

где $ВП_i$ – стоимость произведенной продукции на i – ом комбинате;

к- количество комбинатов в отрасли;

$ВП_{отр}$- стоимость продукции, произведенной в целом по отрасли.

Вопросы для самопроверки.

1 Что принято называть концентрацией производства? Дать определение понятию «концентрация производства».

2 Назовите формы концентрации производства. Охарактеризуйте каждую из этих форм.

3 Что означает оптимальный размер предприятия?

4 Сущность специализации производства: определение, ее формы и область применения.

5 Показатели специализации.

6 Кооперирование: понятие, классификация и область применения.

7 Как рассчитывается уровень кооперации.

8 Показатели, определяющие уровень кооперирования.

9 Что такое комбинирование промышленного производства?

10 Назовите формы комбинирования.

11 Что представляет собой комбинирование в различных отраслях промышленности?

12 Основные показатели, определяющие уровень комбинирования.

Список рекомендуемой литературы.

1 Егорова, Т. А. Организация производства на предприятиях машиностроения [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Егорова . - СПб. : Питер, 2004. - 304 с. : ил.. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 293-296. - ISBN 5-469-00086-9.

2 Ермакова, Ж. А. Бизнес-планирование [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программе высшего профессионального образования по специальности 080505.65 Управление персоналом / Ж. А. Ермакова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. упр. персоналом, сервиса и туризма. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. -Adobe Acrobat Reader 6.0

3 Зайцев, Н. Л. Экономика, организация и управление предприятием [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Зайцев .- 2-е изд., доп. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 455 с. - (Высшее образование). - Крат. словарь: с. 426-444. - Библиогр.: с. 445-448. - ISBN 978-5-16-002841-5.

4 Иванов, И. Н. Организация производства на промышленных предприятиях [Текст] : учебник / И. Н. Иванов. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 346-347. - ISBN 978-5-16-003118-7.

Тема 6 Структура основного и вспомогательного производства

Цель: обучить особенностям организации основного и вспомогательного производства.

Вопросы:

6.1 Заготовительные подразделения

6.2 Ремонтное хозяйство

6.3 Инструментальное хозяйство

6.4 Энергетическое хозяйство

6.1 Заготовительные подразделения

Основные производственные процессы протекают в следующих стадиях: заготовительной, обрабатывающей, сборочной (рисунок 9) и регулировочно-настроечной.

1 Заготовительная стадия специализирована на изготовлении деталей, заготовок, которая характеризуется весьма различными способами изготовления. К примеру, раскройка детали из металла, производство деталей с применением способа, таких как штамповка, литье, ковка и др.. Основная направленность технологических процессов на этой стадии заключается в приближении заготовок к размерам и конфигурациям изготовленных деталей. Орудиями труда здесь являются отрезные станки, прессово-штамповочное оборудование, гильотинные ножницы и т.д.

Рисунок 9 – Производственная структура основного производства

2 Вторая стадия производственного процесса – обрабатывающая, в которую входят механическая и термическая обработка. Заготовка детали будет предметом труда. Разные металлорежущие станки, печи для тепловой обработки, аппараты для химической обработки будут являться орудиями труда. В итоге проделывания этой стадии детали приобретают формы, которые соответствуют выбранному классу точности.

3 Сборочная (сборочно-монтажная) стадия - это процесс производства, результатом которого являются готовые изделия либо сборочные единицы (мелкие сборочные единицы, подузлы, узлы, блоки). Детали и узлы собственного изготовления и приобретенные на стороне являются предметом труда на этой стадии производственного процесса.

Существуют две основные организационные формы сборки: подвижная и стационарная. Если изделие производится на одном рабочем месте (детали

подаются), значит это стационарная сборка. Подвижная сборка предусматривает создание изделия в процессе его перемещения от одного рабочего места к другому. Орудия труда представляют не такое разнообразие, как наблюдается в обрабатывающей - стадии. Главными считаются транспортирующие и направляющие устройства (электрокары, роботы, (конвейеры), различные стенды и верстаки. Сборочная стадия, в основном, характеризуется существенным объемом труда, исполняемых ручным способом, отсюда вытекает, что автоматизация и механизация их - основная цель улучшения технологического процесса.

Регулировочно - настроечная – завершающая стадия в классификации процесса производства, целью которой является извлечение требуемых технических характеристик произведенного изделия. Предметом труда здесь являются готовые изделия или их отдельные сборочные единицы, орудия труда, универсальная контрольно-измерительная аппаратура и специальные стенды для испытаний.

6.2 Ремонтное хозяйство

Задачи ремонтного хозяйства:

1) сохранение оборудования в рабочем, технически исправном состоянии, обеспечивающем его высокую производительность и бесперебойную работу;

2) сокращение времени и затрат на обслуживание и все виды ремонтов.

Структура и функции аппарата управления ремонтным хозяйством.

Отдел главного механика возглавляется главным механиком, подчиненным непосредственно главному инженеру завода.

В составе ОГМ создаются следующие функциональные подразделения: бюро планово-предупредительного ремонта (ППР), конструкторско-технологическое бюро, планово-производственное бюро, группа кранового оборудования.

В состав бюро ППР входят группы: инспекторская, учета оборудования, запасных частей и ремонтно-смазочного хозяйства.

Инспекторская группа планирует, контролирует и учитывает выполнение ремонтных работ всех видов; инспектирует правильность эксплуатации и разрабатывает инструкции по уходу за оборудованием.

Группа учета оборудования ведет паспортизацию и учет оборудования всех видов, следит за его перемещением, контролирует состояние хранения и качества консервации неустановленного оборудования, проводит ежегодную инвентаризацию.

Группа запасных частей устанавливает номенклатуру, сроки службы, нормы расхода и лимиты на запасные детали и покупные материалы, планирует изготовление запасных частей и руководит складскими запасами деталей.

Группа ремонтно-смазочного хозяйства контролирует выполнение графика смазки оборудования; устанавливает лимиты на обтирочно-смазочные материалы и на сбор отработанного масла и его регенерацию (восстановление).

Конструкторско-технологическое бюро осуществляет всю техническую подготовку системы ППР и ремонтных работ всех видов, включая модернизацию.

Планово-производственное бюро планирует и контролирует работу ремонтно-механического цеха и цеховых ремонтных служб, осуществляет материальную подготовку ремонтных работ, составляет отчеты по выполнению планов ремонтных работ по заводу, производит анализ технико-экономических показателей ремонтной службы завода.

Группа кранового оборудования следит за эксплуатацией и состоянием всех подъемно-транспортных механизмов, планирует и контролирует выполнение ремонтов всех видов.

Ремонтно-механический цех является основной материальной базой ремонтной службы предприятия. В этом цехе выполняются все наиболее сложные работы по ремонту оборудования, изготовлению и восстановлению сменных деталей, а также работы по модернизации оборудования.

Планово-предупредительные ремонты (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 предотвращения прогрессивного износа, предупреждения аварий и поддержания оборудования в постоянной эксплуатационной готовности.

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

Текущий ремонт (малый) 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). В течение года текущему ремонту подвергается 90-100 % технологического оборудования. Затраты на такой вид ремонта включаются в себестоимость продукции, выпускаемой на этом оборудовании.

Средний ремонт заключается в замене либо 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 соответствии с планом-графиком ремонтов оборудования. Затраты на ремонты, проводимые с периодичностью менее 1 года, включаются в себестоимость продукции, выпускаемой на этом оборудовании, а с периодичностью более 1 года - за счет амортизационных отчислений. 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. Производят ремонт всех базовых деталей и узлов, сборка, регулировка и испытание оборудования находятся под нагрузкой. Капитальный ремонт выполняется при осмотре оборудования по специальной ведомости дефектов, а также по смете затрат и в соответствии с планом-графиком. Затраты на капитальный ремонт производятся организацией за счет

амортизационных отчислений. В течение года капитальному ремонту подвергается приблизительно 10-12 % установленного оборудования.

Система нормативов, используемых в планировании ремонтных работ.

Важнейшими нормативами системы ППР являются: продолжительность межремонтного цикла; структура межремонтного цикла; продолжительность межремонтного и межосмотрового периодов; категория сложности ремонта; нормативы трудоемкости; нормативы материалоемкости; нормы запаса деталей, оборотных узлов и агрегатов.

Под продолжительностью межремонтного цикла понимается время работы оборудования от момента ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта или период между двумя последовательно выполняемыми капитальными ремонтами.

Под структурой межремонтного цикла понимается перечень и последовательность выполнения ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию в период межремонтного цикла.

Например, для металлорежущего станка весом менее 10000 кг:

$$К\text{-}О\text{-}М_1\text{-}О\text{-}М_2\text{-}О\text{-}С\text{-}О\text{-}М_3\text{-}О\text{-}М_4\text{-}О\text{-}К$$

Формула для определения продолжительности межремонтного цикла:

$$T_{мц}=ß_1 \cdot ß_2 \cdot ß_3 \cdot ß_4 \cdot 24000, \qquad (17)$$

где $ß_1$, $ß_2$, $ß_3$, $ß_4$ – коэффициенты, учитывающие соответственно тип производства, материал обработки детали, условия эксплуатации станка, весовая характеристика.

Трудоемкость и материалоемкость ремонтных работ зависит от категории сложности ремонта агрегата, который определяется его конструктивными характеристиками. Категория сложности ремонта позволяет определить

трудоемкость каждой ремонтной операции, выполняемой на данном агрегате. Трудоемкость капитального ремонта агрегате I категории сложности равен 1 ремонтной единице, II категории сложности – 2 ремонтным единицам и т.д. В качестве ремонтной единицы принята 1/11 трудоемкости капитального ремонта токарно-винторезного станка марки 1К62, относящийся к 11 категории сложности ремонта.

Аналогичным образом на основе нормативов материалоемкости, отнесенной к единице ремонтной сложности, определяется материалоемкость работ по основным материалам.

Межремонтный период - 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 ремонта понимаются степень сложности ремонта оборудования и его особенности. Чем сложнее оборудование, чем больше его размер и выше точность обработки на нем, тем сложнее ремонт и выше категория сложности.

Трудоемкость ремонтных работ того или иного вида определяется исходя из количества единиц ремонтной сложности и норм времени, установленных на одну ремонтную единицу.

Материалоемкость ремонтов всех видов и технического обслуживания определяется исходя из норм расхода материалов, установленных на единицу ремонтной сложности и количества единиц ремонтной сложности оборудования данной группы.

Нормы запаса деталей и оборотных узлов, и агрегатов определяются так же, как потребности в материалах, исходя из количества единиц ремонтной сложности.

6.3 Инструментальное хозяйство

Основные задачи инструментального хозяйства:

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

2) повышение качества оснащения и организация рациональной его эксплуатации;

3) снижение затрат на изготовление, приобретение, хранение и эксплуатацию оснащения;

4) организация заточки и восстановления инструмента, ремонта оснастки и мерительного инструмента.

Структура и функции аппарата управления инструментальным хозяйством предприятия.

В инструментальное хозяйство крупного и среднего предприятия входят: отдел инструментального хозяйства (ИО), инструментальный цех, центральный инструментальный склад (ЦИС), цеховые инструментально-раздаточные кладовые (ИРК), участки сборки приспособлений (УСП), участок централизованной заточки режущего инструмента (ЦЗИ), участок ремонта оснастки, участок восстановления (ВС) инструмента, кладовая неликвидов.

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

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 неотремонтированного инструмента.

Отдел инструментального хозяйства возглавляет начальник, подчиненный непосредственно главному инженеру завода. На небольших заводах организуется общезаводское бюро инструментального хозяйства (БИХ), подчиненное непосредственно главному инженеру либо главному технологу завода. В составе этого отдела, как правило, создаются следующие функциональные подразделения: планово-диспетчерское бюро, бюро технического надзора, бюро нормативов, бюро покупного инструмента, конструкторско-технологическое бюро (прогрессивной технологии).

Планово-диспетчерское бюро определяет потребность предприятия в различных видах инструмента и оснастки, составляет планы его производства и закупки, ведет учет и контроль их выполнения, устанавливает лимиты отпуска инструмента цехам, а также осуществляет контроль за их соблюдением [1].

Бюро технического надзора осуществляет контроль за хранением и эксплуатацией инструмента, проверяет нормы стойкости и износа инструмента, участвует в разработке мероприятий по совершенствованию организации инструментального хозяйства. Инспектора технадзора выполняют также контроль за заточкой и восстановлением инструмента, ремонтом оснастки; выявляют причины поломок, проверяют условия эксплуатации инструмента, а также весь сломанный инструмент перед сдачей в утиль.

Бюро нормативов проводит работу по классификации и индексации инструмента, устанавливает нормы расхода и оборотный фонд по предприятию в целом и по цехам, контролирует их соблюдение, разрабатывает инструкции и правила эксплуатации инструмента и оснастки.

Бюро покупного инструмента организует покупку инструмента в соответствии с планом, разработанным планово-диспетчерским бюро.

Конструкторско-технологическое бюро осуществляет проектирование технологической оснастки и разработку технологий по ее изготовлению.

Инструментальный цех является основной материальной базой инструментального хозяйства.

Классификация инструментов.

По назначению инструменты могут быть:

1- рабочие (изменение предметов труда);

2- вспомогательные (дополнительная обработка и обслуживание рабочего места);

3- измерительный.

По времени использования инструменты могут быть:

1-постоянного использования;

2-временного использования.

Для учета и определения потребности в инструменте он классифицируется и индексируется. Классификация инструмента предусматривает его деление на 10 классов: режущий инструмент; абразивный инструмент; измерительный инструмент; слесарно-монтажный инструмент; кузнечный инструмент; вспомогательный инструмент; штампы; приспособления; модели, пресс-формы; разный инструмент.

Каждый класс включает несколько подклассов, подклассы делятся на группы, подгруппы разделяются на секции, секции подразделяются на подсекции, а подсекции - на виды и каждому из них присваивается индекс.

Различают цифровую, буквенную и смешанную индексацию инструмента. При цифровой индексации каждая цифра обозначает номер класса, подкласса, группы, подгруппы и секции. При буквенной индексации вместо цифр записывают буквы названий. Наибольшее распространение получила смешанная индексация, когда первые три индекса записываются цифрами, а две последних – буквенно. Индекс инструмента наносится на нем в виде клейма.

Расчет потребности предприятия в инструменте [10].

Потребность в инструменте на выполнение производственной программы включает расчет количества инструмента для целей производства, формирование оборотного фонда за вычетом фактического наличия на предприятии.

$$Q_{инст}=Q_{пр}+Q_{об}-Q_{факт} \quad (18)$$

Потребность в инструменте для нужд производства рассчитывается в зависимости от типа производства следующими методами:

1-экспертно-расчетный – используется для предприятий, имеющих массовое и крупносерийное производство:

$$Q_{пр}=\frac{N_{дет} \cdot t_{маш}}{t_{изн}(1-К_{уб})}, \quad (19)$$

где $N_{дет}$ – количество деталей, планируемое произвести с использованием данного инструмента;

$t_{маш}$ – машинное время, которое необходимо для обработки 1 детали;

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

$К_{уб}$ – коэффициент, учитывающий случайные поломки и потери инструмента (0,03-0,05).

2- метод типовой оснастки – используется для единичного и мелкосерийного производства:

$$Q_{пр}=\frac{Т_{маш} \cdot П}{t_{изн}(1-К_{уб})\cdot 100}, \quad (20)$$

где $Т_{маш}$ –машинный фонд времени станков, использующих данный инструмент;

П – применяемость инструмента данного вида, % [12].

3 – опытно-статистический – используются данные по аналогии в сравнении с другими станками или инструментом, либо по фактическим данным за прошлый период.

Потребность в инструменте для формирования оборотного фонда включает запас инструмента на центрально-инструментальном складе, в цеховых раздаточных кладовых и на рабочих местах.

$$Q_{об}=Q_{цис}+Q_{црк}+Q_{р.м.} \quad (21)$$

Запас инструмента на складе и в кладовой определяется:

$$Q_{цис}+Q_{црк}=\underline{Р\cdot Д}+З_{страх} \quad (22)$$

где Р – среднесуточный расход инструмента на производство.

$$Р=Q_{пр}/365, \quad (23)$$

где Д – промежуток времени между двумя очередными поставками инструмента.

$З_{страх}$ – страховой запас инструмента. Он равен 5-7 дневной потребности в инструменте.

Запас инструмента на рабочем месте определяется:

$$Q_{р.м}=N_{раб.}\cdot N_{инст}\cdot К_{зап}, \quad (24)$$

где $N_{раб}$ – число рабочих, использующих данный инструмент;

$N_{инст}$ – количество одновременно используемого инструмента;

$К_{зап}$ – коэффициент запаса (1,1-1,5).

6.4 Энергетическое хозяйство

Основными задачами энергетического хозяйства являются:

1) бесперебойное обеспечение предприятия, его подразделений и рабочих мест всеми видами энергии с соблюдением установленных для нее параметров - напряжения, давления, температуры и др.;

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

3) эффективное использование и экономное расходование в процессе производства всех видов энергии.

По характеру использования потребляемая энергия подразделяется на силовую, технологическую и производственно-бытовую. Силовая энергия приводит в движение технологическое оборудование, подъемно-транспортные средства; технологическая - служит для изменения свойств и состояния материалов (плавление, термообработка и т. д.); производственно-бытовая - расходуется на освещение, вентиляцию, отопление и другие цели.

Годовые затраты на потребляемую энергию на предприятиях весьма значительны, а их доля в себестоимости продукции в настоящее время достигает 25-30 %.

На крупных предприятиях (в объединениях) во главе энергетического хозяйства находится управление главного энергетика (УГЭ), на средних предприятиях - отдел главного энергетика (ОГЭ), на малых предприятиях - энергомеханический отдел во главе с главным механиком. Главный энергетик является заместителем главного механика.

Структура и функции аппарата управления энергетическим хозяйством предприятия.

В состав энергетического хозяйства среднего предприятия (предприятия РЭП) входят:

- отдел главного энергетика;
- электросиловой цех (или участок);
- тепло- или паросиловой цех, электроремонтный цех;
- слаботочный цех.

Отдел главного энергетика возглавляется главным энергетиком завода, подчиняющимся главному инженеру.

В составе отдела главного энергетика создаются следующие функциональные подразделения: бюро планово-предупредительных ремонтов, техническое бюро, планово-производственное бюро и бюро энергоиспользования.

Бюро ППР планирует, контролирует и учитывает выполнение всех видов ремонтных работ энергетического оборудования, инспектирует правильность эксплуатации этого оборудования; ведет паспортизацию и учет всех видов энергетического оборудования; устанавливает номенклатуру, сроки службы, нормы расхода и лимиты на запасные части и покупные материалы; планирует изготовление или закупку материальных ценностей для ремонта.

Техническое бюро осуществляет всю техническую подготовку производства системы ППР.

Планово-производственное бюро осуществляет планирование потребности предприятия в различных видах энергии и энергоресурсов. Планирование сводится к составлению энергетических балансов, которые подразделяются на плановые и отчетные.

Бюро энергоиспользования занимается нормированием расхода энергии и вопросами ее рационального использования.

Основой для составления плановых энергобалансов служат удельные нормы расхода энергии, топлива и т. д., а также плановые задания по выпуску продукции основного производства.

Плановый энергобаланс состоит в обосновании потребности предприятия в энергии и энергоресурсах. В расходной части баланса указываются потребности в энергии на различные цели. В приходной части баланса отражаются источники покрытия этих потребностей.

Отчетный энергобаланс предназначен для контроля за фактическим энергопотреблением, для анализа использования энергии, а также для оценки качества работы энергоцехов.

Расчет потребности предприятия в энергии.

Балансы могут составляться по отдельным периодам и видам энергоносителей:

$$W_{эн} = W_{пп} + W_{ос} + W_{от} + W_{пот} + W_{отп\ стор}, \quad (25)$$

где $W_{пп}$ –потребность на выполнение производственной программы;

$W_{ос}$ – потребность на освещение;

$W_{от}$ – потребность на отопление;

$W_{пот}$ – потери;

$W_{отп\ стор}$ – отпуск на сторону [12].

Потребность в энергии на выполнение производственной программы определяется по формуле:

$$W_{пп}=W_{техн}+W_{сил} \quad (26)$$

Расход энергии на технологические цели планируется по нормам расхода и планируемому объему работ:

$$W_{техн}=w \cdot Q_{пл} \quad (27)$$

Расход силовой энергии необходим для привода оборудования и инструмента:

$$W_{сил}=N_{уст} \cdot Ф_{год} \cdot К_{мощ} \cdot К_{вр}/К_{пот}, \quad (28)$$

где $N_{уст}$ – установленная мощность оборудования;

$Ф_{год}$ – годовой фонд времени;

$К_{мощ}$ – коэффициент загрузки по мощности;

$К_{вр}$ – коэффициент загрузки по времени (0,6-0,8);

$К_{пот}$ – коэффициент потерь (0,09).

Расход на освещение определяется в зависимости от необходимой освещенности отдельных цехов предприятия, их площади и продолжительности осветительного периода:

$$W_{ос} = R \cdot S \cdot T_{ос}, \quad (29)$$

где R- нормативная освещенность цеха (7-30 вт/м^2);

S – площадь цеха;

$T_{ос}$ – продолжительность осветительного периода (2100 ч в год – одна смена).

$W_{от}$ – потребность в энергии на отопление определяется по нормам расхода энергии на подогрев 1 м^3 объема здания:

$$W_{от} = R_{от} \cdot V \cdot T_{от}, \quad (30)$$

где $R_{от}$ – нормативный расход тепла (ккал) на подогрев 1 м^3 помещения (50-70 ккал/м^3);

V- объем помещения;

$T_{от}$ – отопительный период в средней полосе (180·24=4320 ч).

Потребность в сжатом воздухе определяется в зависимости от его расхода, необходимого для работы пневмооборудования:

$$W_{сж.возд.} = 1{,}3 \cdot \Sigma g_i \cdot 60 \cdot Ф_{год} \cdot К_{сп}, \quad (31)$$

где 1,3 – коэффициент, учитывающий потери воздуха;

g – потребность в сжатом воздухе для работы i – го вида оборудования (м^3/мин);

$К_{сп}$ – коэффициент спроса (степень загрузки системы) – 0,3-0,7.

Основными направлениями совершенствования организации энергетического хозяйства предприятия и повышения эффективности его работы являются:

– разработка новых методов производства и преобразования энергии;

– совершенствование энергопроизводящего оборудования и технологических процессов;

– развитие взаимозаменяемости различных видов энергии и проводящих ее установок;

– создание новых и совершенствование существующих средств преобразования энергии;

– изучение закономерностей, тенденций и пропорций развития энергетики предприятия как единого целого;

– формирование концепции оптимального управления энергохозяйством;

– изучение комплексной проблемы энергетики, включая влияние ее на окружающую среду и развитие научно-технического прогресса.

В соответствии с разработанными направлениями по совершенствованию энергетического хозяйства составляются мероприятия, которые условно подразделяются на энергетические, технологические, мероприятия по улучшению режима работы, общепроизводственные и организационные.

К энергетическим относятся такие мероприятия, как замена энергоносителей одного другим (мазута, угля - газом и др.), повышение экономичности выработки энергии, широкое использование вторичных энергоресурсов, снижение потерь и т.д.

К технологическим мероприятиям относятся широкое внедрение скоростных методов обработки металлов резанием, нагрева заготовок, прогрессивных способов получения заготовок (точное литье, штамповка, чеканка, высадка), более технологичных конструкций изделий, а также снижение процента брака и повышение выхода годной продукции.

Мероприятия по улучшению режима работы включают повышение загрузки оборудования, снижение холостых ходов и простоев нагревательного оборудования, замена оборудования периодического действия на оборудование непрерывного действия, механизация и автоматизация тепловых технологических процессов и

энергетических установок, централизация управления, замена асинхронных двигателей на синхронные и т. д.

К общепроизводственным мероприятиям относятся внедрение экономичных систем производственной вентиляции и промышленного водоснабжения, замена ламп накаливания люминесцентными источниками света, использование выделяющегося в производстве тепла для отопления цехов (экономайзеры, рекуператоры, утилизаторы).

Организационные мероприятия - это рациональная организация контрольно-измерительного хозяйства, внедрение технического нормирования энергопотребления, четкая организация первичного учета расхода энергоресурсов [15] .

Широкое применение во всех цехах предприятия надлежащей контрольно-измерительной аппаратуры способствует установлению более обоснованных норм расхода и проведению более правильного первичного учета.

Для первичного учета расхода электроэнергии, газа, пара, сжатого воздуха, воды и других энергоносителей следует устанавливать приборы (счетчики, паромеры, водомеры и т. д.) так, чтобы можно было получать фактические удельные величины расхода, соответствующие системе планирования норм энергопотребления, принятой на заводе. Энергетический учет должен быть оперативным и достоверным. Очень важно наряду с учетом расхода энергоресурсов учитывать выход вторичных энергоресурсов с помощью приборов или расчетным путем.

К числу основных технико-экономических показателей, характеризующих работу энергетического хозяйства, относятся:

1) себестоимость единицы энергоресурса;

2) доля затрат на энергию в себестоимости продукции;

3) расход энергии на единицу продукции;

4) размер вторичного использования энергоресурса;

5) энерговооруженность труда, представляющая собой количество энергии, приходящейся на одного рабочего в год;

6) коэффициент мощности и коэффициент спроса, характеризующие степень использования и качества эксплуатации электрооборудования.

Вопросы для самопроверки.

1 Стадии основных производственных процессов: их характеристика и назначение.

2 Назовите основные организационные формы сборки.

3 Ремонтное хозяйство: задачи, структура и функции управления ремонтным хозяйством.

4 Понятие ремонта и его виды: текущий, средний, капитальный.

5 Какие нормативы используются при планировании ремонтных работ?

6 Понятие трудоемкости и материалоемкости ремонтных работ.

7 Инструментальное хозяйство: задачи, структура и функции управления

8 Состав инструментального хозяйства и основные функции отделов.

9 Классификация инструментов по назначению.

8 Классификация инструментов по времени использования.

9 Классификация и индексация инструментов.

10 Как определить потребность предприятия в инструменте?

11 Назовите методы расчета потребности в инструменте.

12 Энергетическое хозяйство: значение, основные задачи, структура и функции управления.

13 Классификация энергетического хозяйства и его отделов.

14 Как рассчитать потребность предприятия в энергии.

15 Что такое энергобаланс и что отражено в приходной и расходной части.

16 Основные направления повышения эффективности работы энергетического хозяйства предприятия.

17 Что можно отнести к основным технико-экономическим показателям, с помощью которых можно охарактеризовать работу энергетического хозяйства.

Список рекомендуемой литературы.

1 Бухалков, М. И. Планирование на предприятии [Текст] : учеб. для вузов / М. И. Бухалков.- 4-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 411 с. - (Высшее образование). - Прил.: с. 383-403. - Библиогр.: с. 404-407. - ISBN 978-5-16-003931-2.

2 Волков, О. И. Экономика предприятия [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям и направлениям / О. И. Волков, В. К. Скляренко.- 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 264 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 257. - ISBN 978-5-16-006306-5. - ISBN 978-5-16-101357-1.

3 Новицкий, Н. И. Организация, планирование и управление производством [Текст] : учебно-метод. пособие / Н. И. Новицкий, В. П. Пашуто . - М. : Финансы и статистика, 2007, 2008. - 576 с. : ил.. - Библиогр.: с. 565-566. - ISBN 978-5-279-02691-3.

4 Организация и планирование производства [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Н. Ильченко, И. Д. Кузнецовой.- 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2006, 2008, 2010. - 208 с. - (Высшее профессиональное образование. Экономика и управление). - Библиогр.: с. 203-204. - ISBN 978-5-7695-6711-7.

Тема 7 Структура обслуживающих хозяйств предприятия

Цель: изучить организацию обслуживающих хозяйств (транспортного и складского). Значение, классификация, основные функции и задачи обслуживающих хозяйств.

Вопросы по теме 7:

7.1 Структура транспортного хозяйства

7.2 Структура складского хозяйства

7.1 Структура транспортного хозяйства

Транспортное хозяйство машиностроительного предприятия включает в себя все транспортные средства, осуществляющие внешние и внутренние перевозки, и все устройства общезаводского назначения (гаражи, ремонтные мастерские и т. д.).

Основные функции транспортного хозяйства:

1) перевозка грузов;
2) погрузочно-разгрузочные операции;
3) экспедиционные операции.

Основная задача транспортного хозяйства машзавода является бесперебойная транспортировка грузов при полном использовании транспортных средств и минимальной себестоимости транспортных операций.

Классификация транспортных средств

1) по способу действия: прерывные и непрерывные;
2) по видам транспорта: рельсовые, безрельсовые, водные, подъемно-транспортные и специальный транспорт;

3) по назначению: внешние, межцеховые и внутрицеховые;

4) по направлению перемещения грузов: горизонтальные, вертикальные (лифты, подъемники), горизонтально-вертикальные (кран-балки, автопогрузчики); наклонные (монорельсовые дороги, конвейеры).

Различают внешнюю и внутреннюю транспортировку грузов; последняя подразделяется на межцеховую и внутрицеховую.

Структура транспортного хозяйства завода зависит от характера выпускаемой продукции (габаритные размеры, масса); состава цехов; типа и масштаба производства.

На крупных и средних предприятиях создается транспортный отдел, подчиненный непосредственно заместителю директора по общим вопросам или по маркетингу и сбыту (снабжение, сбыт, транспорт). В состав транспортного отдела входят бюро (группы): планово-экономическое, диспетчерское, техническое, учета и др.

Планово-экономическое бюро разрабатывает план производственно-хозяйственной деятельности, определяет грузооборот по заводу и объем погрузочно-разгрузочных работ, рассчитывает потребность в транспортных и погрузочно-разгрузочных средствах, потребность в кадрах и фонд заработной платы, составляет смету затрат по транспортному хозяйству и калькуляцию себестоимости на отдельные виды услуг.

Диспетчерское бюро осуществляет оперативно-производственное планирование работы транспорта, которое сводится к составлению квартальных, месячных и суточных планов перевозок и к оперативному регулированию транспортных работ.

Техническое бюро проводит техническую подготовку производства с целью комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных и транспортных операций; разрабатывает транспортно-технологические схемы, формирует альбомы чертежей по каждому виду подъемно-транспортного оборудования для изготовления запасных частей и проведения ремонтных работ.

Бюро учета ведет паспортизацию всех видов транспортных средств, осуществляет бухгалтерский учет и отчетность работы транспортного хозяйства.

Транспортный цех является материальной базой транспортного хозяйства. Цех, как правило, укомплектован различными транспортными средствами для осуществления межцеховых и внешних перевозок грузов [10] .

Для внешних перевозок используется, как правило, автомобильный и другой безрельсовый транспорт; для межцеховых перевозок - электрокары, роботоэлектрокары, тележки и т. д.

Для внутрицеховых перевозок применяют конвейеры различной конструкции, электротележки и другие специальные транспортные средства, закрепленные за соответствующими цехами предприятия.

Определение грузооборота предприятия, маршрутов транспорта и потребного количества транспортных средств.

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 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 определения количества транспортных средств по соответствующим маршрутам.

Маятниковые маршруты устанавливаются между двумя пунктами. Они могут быть односторонними, когда транспортные средства двигаются в одну сторону с грузом, а в другую – без груза, двухсторонними, когда грузы транспортируются в обоих направлениях, и веерными. Кольцевые маршруты устанавливаются при обслуживании ряда пунктов, связанных последовательной передачей грузов от одного пункта к другому. Кольцевой маршрут может быть с равномерно нарастающим и уменьшающимся объемом груза.

Число транспортных средств прерывно циклического действия определяется из соотношения:

$$n=Q_{сут}/P_{сут}, \quad (32)$$

где $Q_{сут}$ – суточный грузопоток, т.;

$P_{сут}$ – суточная производительность единицы транспортного оборудования, т. [26].

Суточная производительность прямо пропорциональна числу рабочих циклов и производительности за 1 цикл.

$$P_{сут}=P\cdot Z, \quad (33)$$

где P- производительность за 1 цикл, т.;

Z- число рабочих циклов, которое единица транспортных средств совершает в течение суток.

$$Z=F_{сут}/T, \quad (34)$$

где $F_{сут}$ – суточный фонд времени;

T – длительность цикла, которая включает время пробега, погрузки и разгрузки.

В крупносерийном и массовом производствах грузопотоки являются относительно устойчивыми согласно шахматной ведомости. Это позволяет организовывать перевозку грузов по постоянным маршрутам, а работу транспортных средств - по постоянному графику.

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

В единичном и мелкосерийном производствах при отсутствии устойчивых грузопотоков перевозки грузов осуществляются в основном по разовым маршрутам. Сменно-суточное задание составляется на основе поступивших в транспортный цех заявок из основных цехов завода, отделов и со складов.

Технико-экономические показатели работы транспортного хозяйства:

1) коэффициент использования парка транспортных средств по времени (число часов фактической работы парка, деленное на фонд рабочего времени парка);

2) коэффициент использования пробега (пройденное расстояние с грузом в километрах, деленное на полный пробег с грузом и порожняком);

3) коэффициент использования тоннажа (фактическое количество перевезенного груза в тоннах, деленное на номинальную амортизацию оборудования, умноженную на число поездок);

4) себестоимость 1 машино-часа.

7.2 Структура складского хозяйства

Складское хозяйство является важнейшей частью любого предприятия, поскольку оказывает непосредственное влияние на ход производственных процессов. Подавляющее большинство материальных ценностей предприятий проходит через склады, поэтому они занимают значительную часть заводской территории.

К основным задачам складского хозяйства относятся:

1) организация постоянного и бесперебойного снабжения производства соответствующими материальными ресурсами;

2) обеспечение их количественной и качественной сохранности;

3) максимальное сокращение затрат, связанных с осуществлением складских операций;

4) комплектование деталей и других материальных ценностей, подбор, дозировка и прочие операции подготовительного или заключительного характера.

Основным направлением в развитии складского хозяйства являются комплексная механизация и автоматизация работ, улучшение использования складских помещений, а также организация материально-технического снабжения на основе оптовой торговли, внедрения систем материально-технического снабжения типа «точно вовремя», которые значительно сокращают объем складских запасов.

Классификация складов:

1) по назначению и подчиненности:

а) материальные - подчиняются отделу материально-технического снабжения; принимают и хранят используемые в производстве материалы и выдают их в производство;

б) сбытовые - подчиняются отделу сбыта; принимают, хранят и отпускают готовую продукцию завода для ее реализации;

в) производственные - подчиняются производственно-диспетчерскому отделу это разного рода цеховые кладовые и общезаводские склады, обеспечивающие производственный процесс предметами и средствами труда;

г) склады запасных частей - подчиняются отделу главного механика; принимают, хранят и отпускают детали и другие материальные ценности для проведения всех видов ремонтов оборудования и других видов производственных фондов;

д) инструментальные склады - подчиняются инструментальному отделу; принимают, хранят и отпускают цехам все виды инструментов и приспособлений;

е) склады отдела главного энергетика, отдела автоматизации и механизации, отдела главного метролога, отходов и утиля;

2) по масштабу работы:

а) центральные, обслуживают весь завод и занимают, непроизводственную площадь;

б) общезаводские,

в) прицеховые (находятся при каких-либо цехах, служат для хранения материальных ценностей группы цехов (спецодежды, мыла, хозяйственных товаров и прочих ценностей);

г) цеховые (являются цеховыми подразделениями, обслуживают определенный цех и занимают его производственную площадь. Они подразделяются на склады материалов, заготовок, полуфабрикатов, инструмента и т. п.);

3) по роду и назначению хранимых материалов различают склады:

а) универсальные (для хранения разнообразных материальных ценностей);

б) специальные (для хранения однородных материалов, например черных металлов, цветных металлов, горючих материалов и др.);

4) по техническому устройству и в зависимости от свойств материалов различают склады:

а) открытые (оборудованные площадки),

б) полузакрытые (площадки с навесами);

в) закрытые (отапливаемые и неотапливаемые).

Склады оснащаются различными стеллажами и унифицированной тарой, мостовыми кранами, кран-балками, монорельсами и тельферами, конвейерами, штабелерами, авто- и электрокарами, робоэлектрокарами.

Склады также должны быть оснащены измерительным оборудованием: весами, кружками, мерниками, счетчиками, линейными мерами для измерения длины, высоты и диаметров (метрами, рулетками, штангенциркулями и т. п.).

Техническое оснащение складов зависит от рода, формы и количества хранимых материалов; типа, характера и расположения складских помещений, а также от существующей системы вне складской транспортировки материалов.

Организация складских операций.

Организация складских операций включает следующие основные элементы: приемку, хранение, учет и контроль за отпуском материальных ценностей.

Приемка материалов бывает количественная и качественная. В приемке участвуют работники складов и специалисты, имеющие дело с принимаемыми

ценностями. Поступающие на склады материальные ценности сопровождаются соответствующими документами (накладными, счетами-фактурами, спецификациями). На складах проверяют, насколько количество и качество поступающих материальных ценностей соответствует сопровождающим их документам. Материалы, поступившие без накладных или актов отдела технического контроля о приемке, хранятся отдельно до их оформления. На принятые материалы составляются приемочные акты или ордера. На забракованные материальные ценности составляются оперативно-технические акты, служащие в дальнейшем основанием для предъявления рекламаций поставщикам. Непринятые материалы поступают на ответственное хранение до получения указаний от поставщика об их дальнейшем использовании.

Хранение материальных ценностей.За каждой группой товарно-материальных ценностей на складах закрепляется определенное место. При этом необходимо, чтобы обеспечивались: удобство выполнения приемных и отпускных операций; максимальная механизация и автоматизация загрузки, погрузки и перемещений; сохранность количества и качества; противопожарная безопасность; легкость проверки качества и количества; наиболее полное использование площади и кубатуры складских помещений.

Учет товарно-материальных ценностейна складах должен отражать их движение (приход и расход), а также их наличие. Учет материалов ведется на карточках, которые открывают для материала каждого вида. В карточках отражаются величина минимального, максимального и страхового запасов (установленных); наличие, поступление и расход. Об уровне запаса сообщается соответственно отделу материально-технического снабжения, инструментальному отделу или другому подразделению завода.

Для отпуска материалов в производство целесообразно организовать на складах их подготовку, которая сводится к централизованному раскрою, резке, правке и расфасовке материалов. Этим сокращаются затраты на транспортировку, сохраняются и лучше используются отходы и товарно-материальные ценности.

Отпуск материалов цехам осуществляется по лимитным картам, в пределах установленного месячного лимита. Когда лимит использован полностью, дальнейший отпуск материалов прекращается. Цех может получить необходимый материал лишь с разрешения директора предприятия.

Все операции по приходу и расходу заносятся в карточки складского учета, где отдельно указывают приход и расход, и после каждой записи выводят остаток. Остатки, числящиеся по учетным карточкам, сверяются с нормами запаса.

Организация отпуска материальных ценностей может быть пассивной или активной. При пассивной системе потребители получают на складах товарно-материальные ценности по материальным требованиям или лимитным картам и своими средствами транспорта доставляют их в цех. Такая система применяется в единичном и мелкосерийном производствах.

При активной системе на складе заранее подготавливают материалы и доставляют их в цех к рабочим местам точно по графику своими средствами транспорта. Эта система применяется в крупносерийном и массовом производствах.

Расчет потребности предприятия в площадях под складские помещения.

Вся площадь склада делится на:

- грузовую или полезную, непосредственно занимаемую под материальными ценностями;
- оперативную, которая предназначается для приемно-отпускных операций, сортировки, комплектования материальных ценностей, а также проездов между штабелями и стеллажами и т.д.

Коэффициент использования площади склада [14].

$$K_{исп} = S_{пол} : S_{общ} \qquad (35)$$

Величина этого коэффициента зависит от способа хранения материальных ценностей При хранении в штабелях он равен 0,7-0,75, а при хранении на стеллажах – 0,3-0,4.

Расчет полезной площади склада может производиться:

а) по способу нагрузок

$$S_{пол} = Z_{max} : q_{д}, \quad (36)$$

где Z_{max} –максимальный складской запас материала, хранимого в штабелях и емкостях, т,кг;

$q_д$ – допустимая нагрузка на 1 $м^2$ площади склада (согласно справочным данным), $т/м^2$, $кг/м^2$.

б) по способу объемных измерителей

где $S_{ст}$ – площадь, занимаемая одним стеллажом, $м^2$;

$n_{ст}$ – число стеллажей, необходимых для хранения данного максимального запаса материала

$$S_{пол} = S_{ст} \cdot n_{ст}, \quad (37)$$

где $q_у$ – плотность (объемный вес) хранимого материала, $т/м^3$, $кг/см^3$, $г/см^3$;

$К_{зп}$ – коэффициент заполнения объема стеллажа;

$V_о$ – объем стеллажа в $м^3$ ($см^3$), определяемый по формуле [14]

$$V_o = a \cdot B \cdot h, \quad (38)$$

где а- длина стеллажа, м;

В- ширина стеллажа, м;

h – высота стеллажа, м.

Принятое число стеллажей определяется по формуле:

$$n_{cm} = \frac{Z_{\max}}{S_{cm} \cdot q_y} \quad (39)$$

Размер площади под приемочно-отправочные площадки определяется по формуле:

$$S_{пр.о} = З \cdot S_{тр} \cdot C_{пр.т.с}, \quad (40)$$

где З – коэффициент, показывающий, что высота укладки материалов на площадках должна быть в 3 раза меньше высоты укладки на транспортных средствах;

$S_{тр}$ – площадь, занимаемая единицей транспортного средства, м^2;

$C_{пр\ т.с.}$ – количество транспортных средств, находящихся одновременно под погрузкой-разгрузкой.

Служебные помещения складов рассчитывается исходя из нормы 2,5-6 м^2 на одного работника.

Ширина проходов между стеллажами и штабелями устанавливается 0,8-0,9 м, а для проезда тележек – 1,1-1,2 м.

Через каждые 20-30 м должны быть сквозные проезды.

Вопросы для самопроверки.

1 Транспортное хозяйство: значение, основные функции, задачи.

2 Представьте структуру транспортного хозяйства.

3 По каким признакам классифицируются транспортные средства?

4 Что входит в обязанности транспортного отдела и его групп?

5 Определение грузооборота и грузового потока.

6 Назовите виды маршрутов перевозки грузов.

7 Назовите основные показатели работы транспортного хозяйства.

8 Складское хозяйство: значение, основные функции и задачи.

9 Классификация складов по признакам.

10 Техническое оснащение складских помещений.

11 Назовите основные элементы и их характеристики, определяющие организацию складских операций.

12 Для чего необходимо вести учет тмц на складах?

13 Определение потребности в складских площадях.

14 Назовите способы расчета полезной площади склада.

15 На основании чего рассчитываются служебные помещения склада?

Список рекомендуемой литературы

1 Организация и планирование производства [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Н. Ильченко, И. Д. Кузнецовой.- 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2006, 2008, 2010. - 208 с. - (Высшее профессиональное образование. Экономика и управление). - Библиогр.: с. 203-204. - ISBN 978-5-7695-6711-7.

2 Организация производства и управление предприятием [Текст] : учебник для вузов / под ред. О. Т. Туровца .- 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 544 с. : ил.. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 538-540. - ISBN 978-5-16-002153-9.

3 Организация производства на предприятии (фирме) [Текст] : учеб. пособие / под ред. О. И. Волкова, О. В. Девяткина; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 448 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 441-443. - ISBN 5-16-001685-6.

4 Переверзев, М. П. Организация производства на промышленных предприятиях [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающих по направлению 540500 (050500) "Технологическое образование" / М. П. Переверзев, С. И. Логвинов, С. С. Логвинов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 332 с. : табл. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 232-234. - ISBN 978-5-002676-2.

Тема 8 Роль научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы (НИОКР)

Цель: обучить особенностям организации научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы.

Вопросы:

8.1 Значение науки в развитии производства

8.2 Планирование научных исследований и изобретательской деятельности на предприятиях

8.3Характеристика опытно- конструкторских работ

8.1 Значение науки в развитии производства

Наука – это система знаний, которая позволяет прогнозировать явления а также предметы в природе и в обществе.

На сегодняшний день значение науки велико в совершенствовании общественного производства и создании новой конкурентоспособной техники. Происходит тесная взаимосвязь между элементами систем науки, техники, производства и потребления, а также усложнение этих систем и укрепление связей между ними.

Так как систему «наука-техника-производство-потребление» принято считать организационно-технической, то она характеризуется динамизмом, т.е. происходит непрерывное изменение пространственно-временных связей элементов системы и системы в целом.

В самом начале системы науки необходима: определение научной проблемы и современных средств исследования. На выходе системы наука имеются уже сформированные объективные законы в виде определенных научных идей и положений, действующие в области общественного производства; законченные разработки принципиально новых объектов техники и технологических решений; методы и формы управления и организации процессами производства и потребления либо эксплуатации; а также различная информация об объектах и средствах эксплуатации (потребления).

Факторы, характерные для развития науки:

1) охват области использования науки, при которой характерно внедрение полученных результатов во все сферы промышленного производства и потребления продукции;

2) преобразование науки в производительную силу - на развитие техники и производства наука оказывает непосредственное влияние;

3) ускоренное развитие науки - рост научной и технической информации и увеличение числа работников, которые заняты в данной сфере производства;

4) наука должна развиваться комплексно - с одной стороны, НТП невозможен без углубленных знаний в некоторых областях науки, а с другой стороны, ускорение НТП может достигаться только при условии комплексного развития науки;

5) опережающее (по отношению к производству и технике) развитие науки - современная наука предлагает необходимые предпосылки для создания новых технологий (техники) и организации производства;

6) системность науки - крупным современным научным исследованиям необходим системный подход в постановке научных проблем и проведении исследований;

7) математизация и автоматизация науки - развитие научных исследований невозможно представить без использования знаний математики и компьютерной техники.

Выполнение НИР зависит от таких факторов как направленность исследования, характер и сложностиь НИР, степень разработки темы. Поисковым НИР присущи следующие этапы:

1) составление технического задания, которое является одним их важных исходных документов, где обозначается цель, содержание и порядок работ и планируется способ воплощения результатов исследований. На данном этапе делается технико-экономическое обоснование проекта, производятся предполагаемые результаты, даются преимущества новой техники перед имеющимися зарубежными и отечественными аналогами, производится расчет экономической эффективности разработки;

2) определиться с направлением исследования – выполняется путем сбора и изучения научной и технической литературы, информации об имеющихся аналогах и других источников по интересующейся проблеме. Оформляются патентные исследования и соответствующий отчет (для прикладных НИР выбор направления исследования в самостоятельный этап не выделяется);

3) для того, чтобы произвести теоретическое обоснование предлагаемых решений либо для получения значений необходимых параметров подготавливают макеты и испытательное оборудование с целью проведения экспериментов;

4) дается оценка и обобщаются результаты исследования – составляется отчет, который содержит обобщенный результат, проведенных на всех этапах НИР и соответствующие рекомендации для разработки новой техники;

5) приемка НИР – завершающий этап. Готовые НИР готовятся к рассмотрению приемной комиссией. Осуществление приемки НИР прописывается в техническом задании и на выбранный вид влияет важность исследования и стоимость. Работы оцениваются путем сопоставления результатов с требованиями, установленными в техническом задании. НИР считается выполненной и принятой после того, как утвердят решение по акту приемки организации, назначившей комиссию, при наличии документа с положительным результатом проведенной работы на научно-техническом совете (секции) и утвержденного отчета о НИР [16].

8.2 Планирование научных исследований и изобретательской деятельности на предприятиях

Научные исследования бывают исходя из своего содержания и полученных результатов: фундаментальные, поисковые и прикладные.

Фундаментальные исследования делятся на теоретические и экспериментальные. Основой фундаментальных исследований бывает открытие новых явлений, закономерности и принципы, которые используют при создании новой техники, технологии, организации производства и потребления и др. Результаты фундаментальных исследований, служат основой для проведения поисковых и прикладных исследований. Формами информации могут быть как теория либо гипотеза [14].

Поисковые научные исследования направлены на изучение наиболее конкретных проблем, в виде возможности создания нового материала, техники, технологии, роста производительности труда и улучшения качества выпускаемой продукции и т. д.. Результатом поисковых исследований является научно-техническая информация, которая во многом имеет материально-техническое воплощение.

При положительных результатах выводы поисковых работ имеют довольно конкретный характер и оформляются в виде отчетов, технической документации, макетов, экспериментальных образцов.

Прикладные научные исследования преследуют следующие цели – это создание новых конкретных изделий либо модернизацию существующих, а также разработка способов их производства; разработка средств механизации и автоматизации производства, систем и методов контроля качества продукции и т. д. Результаты прикладных исследований в форме отчетов, технической документации, макетов опытных образцов являются основой разработок с целью дальнейшей реализации научных идей в практику. Прикладные исследования, относящиеся к

материальному производству, в результате которых осуществляется техническое и рабочее проектирование, изготавливаются и испытываются опытные образцы, называются опытно-конструкторскими работами. В процессе этих работ решаются технические задачи на основе возможностей, изысканных в результате прикладных исследований.

Работы фундаментального и поискового характера ведутся, как правило, в научных учреждениях Академии наук, а также в научно-исследовательских лабораториях при кафедрах высших учебных заведений. Работы поискового и особенно прикладного характера выполняются в отраслевых научно-исследовательских институтах, конструкторских бюро и подразделениях предприятий, роль которых существенно расширена в последние годы.

Прикладные НИР стали комплексными, их выполняют научно-исследовательские, конструкторские и производственные подразделения, а часто и специализированные проектные службы. В проведении научных исследований особое место занимают конструкторские бюро и научные лаборатории предприятий. Как правило, они осуществляют конструкторскую подготовку серийного производства и иногда самостоятельно разрабатывают проекты [16].

Базой планирования НИР являются научно обоснованные прогнозы, которые определяют пути создания качественно новых изделий, оборудования и материалов на основе достигнутого уровня науки, и техники в планируемом периоде Основной формой планирования НИОКР служит перспективный тематический план, который содержит перечень проблем и тем, подлежащих разработке и реализации в период действия плана. Разработка планов осуществляется по этапам: выявление основных направлений и производственно-технических задач; разработка содержания тем, обеспечивающих решение научно-технических задач по направлениям; рассмотрение и принятие решений по предложениям смежных отраслей и предприятий; определение основных объемных показателей плана. Основная планово-учетная единица – тема.

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

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

Изобретение – новое, обладающее существенными отличиями техническое решение задачи в любой области экономики.

Не считаются изобретениями методы и системы организации и управления экономикой, условные обозначения, проекты и схемы планировки сооружений, зданий и территорий, методы и системы воспитания, обучения.

Рационализаторское предложение – техническое решение, новое и полезное для предприятия, организации и учреждения, предусматривающее изменение конструкции изделия, технологии производства, применяемой техники или состава материалов.

8.3 Характеристика опытно- конструкторских работ

Опытно-конструкторские работы (ОКР) проводятся в порядке реализации результатов НИР или непосредственно по техническому заданию на ОКР без предшествующей научно-исследовательской работы. Они осуществляются в несколько этапов:

1) технико-экономическое обоснование (ТЭО) целесообразности создания нового изделия и передачи его в серийное производство. При этом обосновываются варианты конструкторских и технологических решений. Составляется перечень работ, подлежащих исполнению, уточняется общий объем работ, затраты и сроки исполнения, определяются исполнители. Приводятся данные, характеризующие

эксплуатационную надежность изделия, степень унификации и стандартизации, соответствие его технического уровня отечественным и зарубежным достижениям науки и техники. Определяется ориентировочная стоимость опытного и серийного образцов, сумма затрат на организацию производства и эксплуатацию этой техники, ориентировочный срок начала поставки заказчику. Определяется состав технической подготовки, и назначаются ответственные исполнители по каждому виду работ;

2) уточняются данные ТЭО, выбирается оптимальный вариант построения изделия и его частей с учетом стоимости, эффективности и масштабов производства. Разрабатываются структурные, функциональные, принципиальные и другие схемы, определяются общие конструкторские и технологические решения, рассматриваются вопросы энергопитания, защищенности от внешних воздействий, ремонтопригодности и т. д. Макетируются наиболее сложные и ответственные функциональные части изделия, обосновываются и составляются заявки на разработку и освоение новых материалов и новых комплектующих изделий и др.;

3) осуществляется теоретическая и экспериментальная проверка схемных, конструкторских и технологических решений; уточняются принципиальные схемы; проверяются новые материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия; изготавливаются макеты, которые проходят механические и климатические испытания. На этом этапе оцениваются надежность изделия, его функциональных узлов и частей, электрические и температурные режимы, ремонтопригодность, удобство в эксплуатации. Оцениваются соответствие применяемых элементов предъявляемым требованиям, степень унификации, эффективность применяемых средств технического контроля качества. Разрабатывается рабочая документация для изготовления опытного образца;

4) составляется перечень элементов, подлежащих выходному контролю. Готовая техническая документация на изготовление опытного образца сдается в отдел технической документации для размножения и передачи в производство. Опытный образец изготавливается при минимальном технологическом оснащении. Предварительные заводские испытания проводятся при участии представителя

заказчика по программе и методике, составленной разработчиком. Затем проводятся государственные испытания, и все это оформляется актом.

Законченные научно-технические разработки, по которым выдаются предложения об использовании, должны отвечать следующим требованиям:

1) новизна и перспективность предложенных научно-технических решений, использование в них современных отечественных и зарубежных достижений науки, и техники;

2) экономическая эффективность нового изделия или нового технологического процесса при условии применения его в производстве;

3) патентоспособность и конкурентоспособность;

4) долговечность и эксплуатационная надежность изделия, устойчивость технологических процессов;

5) соответствие требованиям техники безопасности, технической эстетики, научной организации труда.

Научно-техническая разработка считается законченной, если изделие прошло испытание, принято ведомственной или межведомственной комиссией и рекомендовано к освоению в производстве.

Предприятие-исполнитель работ предъявляет комиссии опытный образец изделия, прошедший все испытания и принятый отделом технического контроля качества; материалы заводских испытаний; комплект технической документации на новый образец в соответствии с ЕСКД; технический отчет о выполнении разработки, рецензии, заключения экспертов и другие документы по требованию комиссии; авторские свидетельства и патенты, полученные в процессе разработки изделия. В техническом отчете также должны содержаться сведения о годовом экономическом эффекте, удельных капитальных вложениях, предполагаемой цене изделия, о надежности и другие экономические показатели.

Предприятие-разработчик передает предприятию-заказчику принятый комиссией опытный образец изделия; протоколы приемочных испытаний и акты приемки опытного образца и технологических процессов его изготовления; расчеты экономической эффективности использования результатов разработки;

необходимую конструкторскую и технологическую документацию. Разработчик, как правило, принимает участие в освоении нового изделия наряду с заказчиком и несет ответственность за достижение гарантированных им технико-экономических показателей.

Вопросы для самопроверки.

1 Значение науки в развитии общественного производства.

2 Назовите особенности развития науки и их взаимосвязь с производством и потреблением.

3 Основные этапы, характерные для НИР.

4 Что является основой фундаментальных исследований?

5 На что направлены поисковые исследования?

6 Основная цель прикладных научных исследований.

7 Что является базой планирования научно-исследовательской работы?

8 Дать определение понятий: открытие, изобретение и рационализаторское предложение.

9 Значение опытно-конструкторских работ.

10 Этапы проведения ОКР.

11 Требования, предъявляемые к научно-техническим разработкам.

Список рекомендуемой литературы.

1 Планирование на предприятии (организации) [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Экономика и управление на предприятии (по отраслям)" / Е. С. Вайс [и др.].- 5-е изд., стер. - Москва : КНОРУС, 2012. - 336 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 333-336. - ISBN 978-5-406-02550-5.

2 Производственный менеджмент [Текст] : учебник для вузов / под ред. В.А. Козловского ; С.-Петерб. гос. ун-т, фак. менеджмента; С.-Петерб. гос. политехн. ун-

т; С.-Петерб. ин-т информатики РАН. - М. : ИНФРА-М, 2003. - 574 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 571-573 . - ISBN 5-16-001001-7.

3 Тюленев, Л.В. Организация и планирование машиностроительного производства: Учеб. пособие / Л.В. Тюленев . - СПб. : Бизнес-пресса, 2001. - 304с - ISBN 5-8110-0038-3.

9 Конструкторская подготовки производства (КПП)

Цель: изучить особенности организации проектно-конструкторской подготовки производства

Вопросы:

9.1 Задачи и стадии проектно-конструкторской подготовки

9.2 Система автоматизированного проектирования в конструкторской подготовке производства

9.1 Задачи и стадии проектно-конструкторской подготовки

Основной задачей проектно-конструкторской подготовки производства является создание комплекта чертежной документации для изготовления и испытания макетов, опытных образцов с использованием результатов прикладных НИР, ОКР и в соответствии с требованиями технического задания.

Содержание и порядок выполнения работ регламентируются ГОСТами в единой системе конструкторской документации (ЕСКД). ГОСТ определяет следующие стадии конструкторской подготовки производства (КПП): техническое

задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект и рабочий проект.

Техническое задание является исходным документом, на основе которого осуществляется вся работа по проектированию нового изделия. В техническом задании определяется назначение будущего изделия, обосновываются его технические и эксплуатационные параметры и характеристики: производительность, габариты, скорость, надежность, долговечность и другие показатели, обусловленные характером работы будущего изделия. В нем также содержатся сведения о характере производства, условиях транспортировки, хранения и ремонта рекомендации по выполнению необходимых стадий разработки конструкторской документации и ее составу; технико-экономическое обоснование и другие требования.

Техническое предложение разрабатывается в том случае, если техническое задание разработчику нового изделия выдано заказчиком, второе содержит тщательный анализ технического задания и технико-экономическое обоснование возможных технических решений при проектировании изделия, сравнительную оценку с учетом эксплуатационных особенностей проектируемого и существующего изделия подобного типа, а также анализ патентных материалов [14].

Эскизный проект состоит из графической части и пояснительной записки. Первая часть содержит конструктивные решения, которые дают представление об изделии и его функционировании, а также данные, которые позволяют определить основные параметры и размеры. В итоге, все это выглядит как конструктивное оформление будущей конструкции изделия, включающая чертежи общего вида, функциональные блоки, входные и выходные электрические данные всех узлов (блоков), составляющих общую блок-схему. На этой стадии разрабатывается документация для изготовления макетов, осуществляется их изготовление и испытания, после чего корректируется конструкторская документация. Вторая часть эскизного проекта содержит расчет основных параметров конструкции, описание эксплуатационных особенностей и примерный график работ по технической подготовке производства.

Технический проект состоит из совокупности конструкторских документов, содержащие окончательные технические решения, которые дают полное представление об устройстве разрабатываемого изделия и исходные данные для разработки рабочей документации. В графической части технического проекта приводятся чертежи общего вида проектируемого изделия, узлов в сборке и основных деталей. Чертежи обязательно согласовываются с технологами. В пояснительной записке содержатся описание и расчеты параметров основных сборочных единиц и базовых деталей изделия, описание принципов его работы, обоснование выбора материалов и видов защитных покрытий, описание всех схем и окончательные технико-экономические расчеты. На этой стадии при разработке вариантов изделий изготавливается и испытывается опытный образец.

Рабочий проект является дальнейшим развитием и конкретизацией технического проекта. Эта стадия КПП разбивается на три уровня:

а) разработка рабочей документации опытной партии (опытного образца);

б) разработка рабочей документации установочной серии;

в) разработка рабочей документации установившегося серийного или массового производства.

Важнейшей особенностью современной организации конструкторской подготовки производства является широкое использование стандартизации, которая позволяет избежать необоснованного многообразия в качестве, типах и конструкциях изделий, в формах и размерах деталей и заготовок, в профилях и марках материалов, в технологических процессах и организационных методах.

Конструкторская унификация - это комплекс мероприятий, обеспечивающих устранение необоснованного многообразия изделий одного назначения и разнотипности их составных частей и деталей, приведение к возможному единообразию способов их изготовления, сборки и испытания. Унификация является базой агрегатирования, т.е. создания изделий путем их компоновки из ограниченного числа унифицированных элементов, и конструкционной преемственности. Унификация дополняет стандартизацию, это своего рода конструкторская стандартизация.

Государственная система стандартизации, установив основные положения в этой области, предусматривает следующие категории стандартов: государственные стандарты (ГОСТ), отраслевые стандарты (ОСТ) и стандарты предприятий (СТП).

ГОСТ - одна из основных категорий стандартов, установленных государственной системой стандартизации.

ОСТы устанавливаются на продукцию, не относящуюся к объектам государственной стандартизации, например на технологическую оснастку, инструмент, специфические для данной отрасли технологические процессы, а также на нормы, правила, требования, термины и обозначения, регламентация которых необходима для обеспечения взаимосвязи в производственно-технической деятельности предприятий и организаций отрасли. ОСТы обязательны для всех предприятий и организаций данной отрасли.

Стандарты предприятий устанавливаются на продукцию одного или нескольких предприятий (заводов).

Основной задачей заводской стандартизации является создание максимального числа сходных, геометрически подобных либо аналогичных элементов в изделиях не только одного, но и различного назначения. Заводская стандартизация значительно упрощает, удешевляет и ускоряет технологическую подготовку и является важной предпосылкой стандартизации технологической оснастки.

Стандарт - это устойчивый образец, он закрепляет достижения в области технического прогресса, и новой техники, которые разработаны, проверены и могут быть применены в широком масштабе в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве. Он является строго обязательным.

9.2 Система автоматизированного проектирования в конструкторской подготовке производства

Под автоматизацией проектирования понимается автоматизированный конструкторский синтез устройства с выпуском необходимой конструкторской документации (КД). Автоматизированное проектирование позволяет исключить субъективизм при принятии решений, значительно повысить точность расчетов, выбрать варианты для реализации на основе строгого математического анализа, значительно повысить качество конструкторской документации, повысить производительность труда проектировщиков, снизить трудоемкость, существенно сократить сроки конструкторской и технологической подготовки производства, эффективнее использовать технологическое оборудование ЧПУ.

САПР представляет собой организационно-техническую систему, состоящую из комплекса средств автоматизации проектирования, взаимосвязанного с проектировщиками и подразделениями проектной организации. Проектировщик (конструктор, технолог) входит в состав любой САПР и является ее пользователем, т.к. без человека автоматизированная система не может функционировать.

Объектом автоматизации в САПР являются действия проектировщиков, разрабатывающих изделия или технологические процессы. САПР нельзя создать вне конкретного производства, на котором она будет использована.

Комплекс средств автоматизации включает математическое, лингвистическое, программное, информационное, методическое, организационное, аппаратное и техническое обеспечение.

Математическое обеспечение составляют математические методы, модели и алгоритмы, необходимые для осуществления автоматизированного проектирования.

Лингвистическое обеспечение - совокупность специальных языковых средств проектирования, предназначенных для общения человека с техническими и программными компонентами САПР.

Программное обеспечение является непосредственным производным компонентом от математического обеспечения и представляет собой комплекс всех программ и эксплуатационной документации к ним.

Информационное обеспечение - это информация о прототипах проектируемых изделий или процессов, комплектующих изделиях и материалах, об используемом режущем инструменте, о правилах и нормах проектирования, а также любая другая справочная информация, используемая проектировщиками для выработки проектных решений. Основная часть информационного обеспечения содержится в банках данных, состоящих из баз данных и систем управления базами данных.

Организационное обеспечение устанавливает взаимодействие проектирующих и обслуживающих подразделений, ответственность специалистов за определение вида работ, приоритеты пользования средствами САПР и другие регламенты организационного характера. Соответствующий комплект документов составляют необходимые инструкции, приказы и штатные расписания.

Техническое обеспечение - комплекс всех технических средств, используемых при автоматизированном проектировании и для поддержания средств автоматизации в работоспособном состоянии.

В соответствии с этапностью создания новой техники в комплексной САПР выделяются следующие автоматизированные системы: управления процессами проектирования (АСУПП), проектирования (АСП), конструирования (АСК), технологической подготовки производства (АСТПП), управления технологическими процессами изготовления опытных образцов (АСУТП), комплексных испытаний и обработки изделий (АСКИО).

Каждая из функциональных составляющих базируется на едином комплексе средств автоматизации проектирования, включающих обеспечивающие системы типа автоматизированных банков данных (АБД), а также вычислительную систему, систему информационного обмена, графическую систему и систему разработки машинных программ.

Исходя из особенностей графических работ из состава комплексной САПР, выделяют в виде самостоятельной графическую подсистему, или подсистему

автоматизированного черчения (ПАЧ), обслуживающую все функциональные системы.

Основу автоматизации стадии конструкторской подготовки производства составляют две функциональные части комплексной САПР: автоматизированная система проектирования (АСП) и автоматизированная система конструирования (АСК).

Автоматизированная система проектирования используется как инструментальная подсистема САПР. Она создает программы автоматизированного проектирования, и от ее эффективности в значительной мере зависит эффективность действия комплексной САПР. Эта система выполняет несколько видов проектных процедур на стадиях разработки технического задания, технических предложений, эскизного и технического проектирования: анализ исходных данных, формирование технических характеристик, определение эффективности изделия на стадии проработки изделия, когда перед проектировщиком стоит проблема выбора прототипа будущей новинки на основе упрощенной математической модели. Результатом функционирования АСП является структурная схема изделия с данными расчета проектных параметров.

Автоматизированная система конструирования используется на этапах технического и рабочего проектирования для проведения уточненных расчетов по всему изделию и отдельным его элементам, а также изготовления конструкторской документации.

Каждый вновь создаваемый вид техники должен быть лучше ранее освоенных: он должен давать большую экономию живого и овеществленного труда, быть лучше по качеству и в большей мере удовлетворять потребности в новых или усовершенствованных видах продукции. Показатели качества вновь создаваемой техники должны быть на уровне высших мировых достижений в данной отрасли.

Вопросы для самопроверки.

1 Конструкторская подготовка производства: цель, задачи, содержание.

2 Что определяет ГОСТ?

3 Что такое техническое задание и что оно определяет?

4 Назовите основные этапы КПП.

5 Что представляет собой эскизный проект?

6 Из чего состоит технический проект?

7 Значение рабочего проекта?

8 Что такое стандартизация? Для чего она нужна?

9 Определение конструкторской унификации, ее значение.

10 Назовите основную классификацию стандартов.

11 Что такое стандарт? Дать определение.

12 Автоматизация проектирования: сущность, понятие, значение.

13 Что является объектом автоматизации?

14 Что входит в комплекс средств автоматизированного производства? Их назначение.

15 Назовите системы, выделяемые в САПР при изготовлении новой техники.

16 Что является основой автоматизации конструкторской подготовки производства?

17 Назовите основные экономические показатели расчета при обосновании нового проекта.

Список рекомендуемой литературы

1 Организация производства на предприятии (фирме) [Текст] : учеб. пособие / под ред. О. И. Волкова, О. В. Девяткина; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 448 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 441-443. - ISBN 5-16-001685-6.

2 Переверзев, М. П. Организация производства на промышленных предприятиях [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающих по направлению 540500 (050500) "Технологическое образование" / М. П. Переверзев, С. И. Логвинов, С. С. Логвинов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 332 с. :

табл. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 232-234. - ISBN 978-5-002676-2.

3 Планирование на предприятии (организации) [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Экономика и управление на предприятии (по отраслям)" / Е. С. Вайс [и др.].- 5-е изд., стер. - Москва : КНОРУС, 2012. - 336 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 333-336. - ISBN 978-5-406-02550-5.

4 Производственный менеджмент [Текст] : учебник для вузов / под ред. В.А. Козловского ; С.-Петерб. гос. ун-т, фак. менеджмента; С.-Петерб. гос. политехн. ун-т; С.-Петерб. ин-т информатики РАН. - М. : ИНФРА-М, 2003. - 574 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 571-573 . - ISBN 5-16-001001-7.

5 Тюленев, Л.В. Организация и планирование машиностроительного производства: Учеб. пособие / Л.В. Тюленев . - СПб. : Бизнес-пресса, 2001. - 304с - ISBN 5-8110-0038-3.

6 Экономика предприятия [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / под ред. В.Я. Горфинкеля. – 6-е изд. перераб. и доп. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2014. - 664 с. : ил. – (Золотой фонд российских учебников). – Библиогр.: с. 652-655.- ISBN 978-5-238-02371-7.

Тема 10 Технологическая подготовка производства (ТПП)

Цель: освоить организацию технологической подготовки производства.

Вопросы:

10.1 Содержание и задачи технологической подготовки производства

10.2 Автоматизация технологической подготовки производства

10.3 Основные направления ускорения технологической подготовки производства

10.4 Анализ выбора технологического процесса

10.1 Содержание и задачи технологической подготовки производства

Технологическая подготовка производства (ТПП) представляет собой совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства, т.е. наличие на предприятии полных комплектов конструкторской и технологической документации и средств технологического оснащения, необходимых для выпуска заданного объема продукции с установленными технико-экономическими показателями.

Трудоёмкость технологической подготовки по отношению к общей трудоемкости технического проекта изделия в единичном производстве составляет 20-25 %, в серийном - 50-55 %, а в крупносерийном и массовом - 60-70 %. Это связано с тем, что от единичного производства к серийному и далее к массовому, степень технологической оснащенности возрастает, а, следовательно, увеличивается и объем работ по ТПП.

Технологическая подготовка производства на предприятии выполняется отделами главного технолога, а также технологическими бюро основных цехов.

До начала работ по ТПП, как правило, проводится технологический контроль чертежей, который необходим для анализа и проверки запроектированных изделий (деталей) на технологичность их конструкций, правильность назначения классов точности обработки, рациональность схем сборки и т. д.

Основными этапами ТПП являются:

1) разработка технологических процессов;

2) проектирование технологической оснастки и нестандартного оборудования;

3) изготовление средств технологического оснащения (оснастки и нестандартного оборудования);

4) выверка и отладка запроектированной технологии изготовленного технологического оснащения.

На первом этапе осуществляют выбор рациональных способов изготовления деталей и сборочных единиц, разработку новых технологических процессов. Эта работа выполняется на основе: чертежей на вновь спроектированное изделие; ГОСТов, отраслевых заводских стандартов на материалы, инструмент, а также на допуски и припуски; справочников и нормативных таблиц для выбора режимов резанья; планируемых размеров выпуска изделий.

Содержание работ по проектированию технологических процессов складывается из следующих элементов: выбора вида заготовок; разработки межцеховых маршрутов; определение последовательности и содержания технологических операций; определения, выбора и заказа средств технологического оснащения; установления порядка, методов и средств технического контроля качества; назначения и расчета режимов резания; технического нормирования операций производственного процесса; определения профессий и квалификации исполнителей; организации производственных участков (поточных линий); формирования рабочей документации на технологические процессы в соответствии с ЕСТП.

На втором этапе ТПП, проектируют конструкции моделей, штампов, приспособлений, специального инструмента и нестандартного оборудования, разрабатывают технологический процесс изготовления технологического оснащения, который должен быть достаточно универсальным, но в то же время прогрессивным, совершенным и обеспечивающим высокое качество изготовляемых деталей.

Разработка конструкций технологической оснастки осуществляется конструкторскими бюро по оснастке и инструменту в тесной взаимосвязи с технологами, которые проектируют технологические процессы обработки деталей нового изделия.

На третьем этапе ТПП изготавливают всю оснастку и нестандартное оборудование. Это наиболее трудоемкая часть технологической подготовки (60 - 80 % труда и средств от общего объема ТПП). Поэтому эти работы проводят постепенно, ограничиваясь вначале минимально необходимой оснасткой первой необходимости, а затем повышая степень оснащенности и механизации производственного процесса до максимальных экономически оправданных пределов. На этом этапе осуществляют перепланировку (если это необходимо) действующего оборудования, монтаж и опробование нового и нестандартного оборудования и оснастки, поточных линий и участков обработки и сборки изделий.

На четвертом этапе ТПП выверяют и отлаживают запроектированную технологию; окончательно отрабатывают детали и узлы (блоки) на технологичность: выверяют пригодность и рациональность спроектированной оснастки и нестандартного оборудования, удобство разборки и сборки изделия; устанавливают правильную последовательность выполнения этих работ; проводят хронометраж механообрабатывающих и сборочных операций и окончательно оформляют всю технологическую документацию.

10.2 Автоматизация технологической подготовки производства

Автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП) является подсистемой АСУП (автоматизированной системы управления предприятием) и состоит из функциональных подсистем более низкого уровня, выделенных в соответствии с задачами, решаемыми в процессе ТПП: системы автоматизированного проектирования технологических процессов (САПРТП), системы автоматизированного проектирования технологического оснащения (САПРТО), системы автоматизированного проектирования производственных подразделений (САПРПП) и системы управления технологической подготовки производства (АСУТПП).

В зависимости от уровня автоматизации проектных работ различают системы с частичной автоматизацией, автоматизированные системы, решающие более комплексные задачи ТПП, автоматические, а также самонастраивающиеся и самоорганизующиеся системы высокого уровня.

В САПР с частичной автоматизацией решаются отдельные задачи, например, составление операционных карт, расчет норм штучного времени выполнения операций и др. В автоматизированных системах решаются задачи применительно к определенному классу изделий, деталей, технологических процессов, видов оснащения. Например, разрабатывается технология изготовлений тел вращений, выбираются средства технологического оснащения, проектируют участки, линии и т. д.

Автоматизированные системы являются частью интегрированных производственных систем, осуществляющих комплексную подготовку производства изделий для изготовления их на высокоорганизованных производственных системах типа ГПС. Самонастраивающиеся и самоорганизующиеся системы могут отслеживать изменение условий производства, корректируя методы решения задач. Участие человека в этих системах сводится к минимуму.

АСТПП - сложная по структуре и функционированию система, находящаяся в постоянном движении, реагирующая на изменение данных, поступающих в процессе проектирования от других подсистем, производственных и других подразделений, вырабатывающая ответные действия, в результате которых либо сохраняется стабильность существующего положения, либо определяется вариант ответного действия.

Автоматизированное проектирование ТПП представляет собой развернутый и сложный процесс переработки информации разнообразного вида, формы и содержаний. Основной целью создания АСТПП является ускорение и совершенствование процессов технологического проектирования за счет автоматизации и механизации с помощью вычислительной техники ряда сложных и трудоемких процессов проектирования, поддающихся формальному алгоритмическому описанию.

Эффективность функционирования АСТПП определяется качеством построения и использования единого банка данных технологического назначения, порядком формирования и составом документации. Как правило, банк данных АСТПП содержит четыре группы документов:

1) конструкторско-технологические характеристики проектируемых изделий, определяющих специализацию предприятия, параметры деталей, сборочных единиц, изделия в целом;

2) эксплуатационно-технические характеристики оборудования и технологической оснастки, применяемых на предприятии или находящихся в стадиях проектирования;

3) организационно-технологическая документация, включающая технологические маршруты, операционные карты, технологические процессы изготовления деталей, сборки изделий, конструкторские и технологические спецификации, проекты линий, участков, производств;

4) нормативно-справочная документация, регламентирующая содержание, порядок работ в ТПП, требования; предъявленные к ним государственными и отраслевыми стандартами, нормативной документацией предприятия.

Завершающей стадией в АСТПП является подготовка технологической и проектной документации для освоения выпуска новой техники.

Экономический эффект при автоматизированном проектировании достигается как за счет снижения трудоемкости самого процесса проектирования, так и за счет использования резервов в технологических процессах, таких как повышение качества изделий, уменьшение расхода инструментов, уменьшение отходов и т.п., а также за счет оптимизации принимаемых решений, таких как оптимизация раскроя материала, оптимизация режимов резания, оптимизация распределения припусков.

10.3 Направления ускорения технологической подготовки производства

Одним из направлений сокращения трудоемкости и продолжительности ТПП является использование технологической унификации и стандартизации. К основным ее направлениям относятся:

- типизация и нормализация технологических процессов;
- унификация технологической документации;
- групповые методы обработки деталей;
- унификация оборудования и технологической оснастки.

Под типизацией технологических процессов (ТТП) понимается система их рациональной разработки, основанной на создании групп конструктивно-технологических подобных деталей или сборочных единиц. Наибольшее распространение ТТП получила при разработке технологических процессов механообработки.

ТТП обеспечивает: упорядочение существующей технологии; внедрение прогрессивных методов обработки и сборки; использование высокопроизводительной, быстропереналаживаемой оснастки и оборудования; использование принципов поточного производства в организации

производственных процессов серийного и мелкосерийного производств; внедрение гибкого автоматизированного производства; значительное снижение трудоемкости разработки технологических процессов, а вместе с тем и сокращение сроков ТТП.

Работы по ТТП осуществляются в два этапа:

Первый этап - классификация деталей в группы конструктивно-технологического подобия и выбор типового представителя каждой группы. Подбор деталей в такие группы осуществляется по следующим признакам: близкие по конструктивному оформлению, при одинаковых требованиях к точности и чистоте обработки поверхностей, одинаковой последовательности операций, однотипном использовании оборудования и оснастки.

Второй этап - разработка технологического процесса на базовую деталь, который утверждается как типовой для данной группы. Кроме необходимых сведений для изготовления базовой детали ТТП содержит указание о методах обработки всех деталей данной группы в виде полного перечня и последовательности операций и переходов обработки деталей данного типа.

Нормализация технологических процессов (НТП) дополняет ТТП. В распоряжении технологов имеются технологические нормали на используемые исходные материалы (сплавы, марки, профили и др.), режимы и методы обработки (плавки, заливки, нагрева под ковку, штамповку, термообработку), геометрические элементы конструкций (радиусы закруглений, углы и др.), припуски, допуски, уклоны на штамповке и др.

Групповые методы обработки деталей аналогично ТТП базируются на классификации деталей по группам, по тем же признакам конструктивно-технологического подобия. Однако групповой технологический процесс разрабатывается не на конкретную базовую деталь, а на комплексную деталь, которая включает в себя все элементарные поверхности деталей, входящих в группу. Обработка данной группы деталей осуществляется с помощью групповой оснастки станка, настроенной на изготовление комплексной детали.

Унификация технологической документации приводит к сокращению общего количества документов, облегчению труда технологов при подготовке производства

и внесении изменений в действующие процессы. К числу основных унифицированных документов, используемых при разработке ТТП, относятся карты типовых представителей, операционные технологические карты, сводные карты ТТП, операционные карты групповой обработки, сводные карты групповых процессов.

Унификация оборудования и технологической оснастки позволяет использовать ее при смене объектов производства, повысить коэффициент загрузки и ее эффективность, предоставляя возможность вести обработку деталей большими партиями. Стандартизация оснастки существенно уменьшает затраты времени и средств на ее проектирование, сокращает цикл ее изготовления, является предпосылкой специализации производства, что приводит к сокращению затрат на оснащение.

Наибольшее распространение на предприятиях получили такие системы унифицированной оснастки, как сборно-разборные, универсально-сборные, универсально-наладочные приспособления, универсальные безналадочные, неразборные специальные, специализированные наладочные.

Сборно-разборная оснастка (СРО) состоит из стандартных фиксирующих, зажимных, крепежных и специальных деталей; при перекомпоновке на новое изделие возможна доработка стандартных элементов. СРО представляет собой обратимую специальную оснастку долгосрочного применения. Она применяется для обработки одной или нескольких деталей, а также пригодна для условий крупносерийного производства.

Универсально-сборная оснастка (УСО) собирается из стандартных деталей и узлов многократного использования, изготовленных с высокой степенью точности. Используется для сверлильных, токарных, фрезерных, расточных, шлифовальных, сварочных, штамповочных и других операций. Компоновки УСО после обработки данной партии деталей разбираются, детали и узлы используются для сборки других приспособлений и повторных компоновок. Недостатком этого вида оснастки является высокая стоимость набора компоновочных элементов и пониженная

жесткость приспособлений. Применяется преимущественно на заводах опытного, единичного, мелкосерийного и серийного производства.

Универсально-наладочные приспособления (УНП) имеют базовую оригинальную деталь и сменные наладки. Базовая деталь используется многократно, а сменные элементы предприятия изготавливают в соответствии с конфигурацией обрабатываемых деталей. Примеров УНП являются универсально-наладочные тиски, патрон со сменными кулачками и др. К недостаткам УНП можно отнести замену сменных наладок раньше их полного износа в связи с обычно возникающей необходимостью переходить на выпуск новых изделий. УНП применяются в соответствии с классификацией обрабатываемых деталей и с внедрением ТТП.

Универсальная безналадочная оснастка (УБО) используется для многократной и долговременной установки различных по форме и размерам заготовок, обрабатываемых на универсальных металлорежущих станках. Преимущества этой оснастки – небольшие сроки и затраты на проектирование и изготовление; разнообразие обрабатываемых деталей, для которых они могут использоваться; возможность использовать их до полного износа. Основным недостатком УБО является невысокая производительность из-за необходимости постоянно выверять точность установки заготовок.

Неразборная специальная оснастка (НСО) долговременного применения используется для одной, как правило, деталеоперации в крупносерийном и массовом производствах. К достоинствам НСО можно отнести высокую производительность, так как не требуется выверять детали, размеры получаются автоматически, обеспечивается высокое качество. Ее недостатки – большие сроки и стоимость проектирования и изготовления, невозможность использования при смене изделий, т.е. ухудшение гибкости производства.

Специализированная наладочная оснастка (СНО) используется для деталей, близких по конструктивно-технологическим признакам, имеющих общие базовые поверхности и одинаковый характер обработки. Эта оснастка состоит из базового агрегата и наладки. Она допускает регулирование элементов или замену

специальной наладки. Детали в этом случае обрабатываются по единому групповому или типовому технологическому процессу.

10.4 Анализ выбора технологического процесса

Важным показателем экономичности производственного процесса является снижение себестоимости (экономия ресурсов), связанное с применением лучшего технологического процесса. Для определения снижения себестоимости (экономии) требуется рассчитать себестоимость для каждого из сравнительных вариантов технологического процесса.

Величина технологической себестоимости зависит от объема производства. Все затраты на производство можно подразделить на переменные (годовой размер которых изменяется прямо пропорционально годовому объему выпуска продукции) и условно-постоянные (годовой размер которых не зависит от изменения величины объема производства).

Технологическая себестоимость определяется по формуле:

$$C_т = C_{пер} \cdot N + C_{пост}, \quad (41)$$

где $C_{пер}$ – переменные затраты;

$C_{пост}$ – постоянные затраты.

$$C_т = (C_м + C_т + C_э + C_{з/п} + C_{об} + C_и) \cdot N + (C_{с.об} + C_{п.з.}), \quad (42)$$

где $C_м$ – затраты на основные материалы за вычетом отходов;

$C_т$ – затраты на топливо на технологические цели;

$C_э$ – затраты на различные виды энергии на технологические цели;

$C_{з/п}$ – затраты на основную и дополнительную заработную плату со взносами на социальное страхование и обеспечение;

$С_{об}$ – затраты, связанные с эксплуатацией оборудования;

$С_{и}$ – затраты, связанные с эксплуатацией инструмента и оснастки;

N – объем производства;

$С_{с.об}$ – затраты, связанные с эксплуатацией оборудования, оснастки и инструмента, специально сконструированных для осуществления технологического процесса;

$С_{п.з}$ – затраты на оплату подготовительно-заключительного времени.

Вопросы для самопроверки.

1 Дать определение технологической подготовки производства.

2 В обязанности кого (какого отдела) входит ТПП.

3 Назовите основные этапы ТПП и раскройте их содержание.

4 Что включает в себя технологическая документация?

5 Из чего состоит автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП)?

6 Какие задачи решают системы (подсистемы) АСТПП?

7 За счет чего достигается экономический эффект при автоматизированном проектировании?

8 Назовите основные направления улучшения ТПП.

9 Что понимается под типизацией технологических процессов (ТТП)?

10 В чем заключается сущность ТТП?

11 Раскройте содержание технологической оснастки и унификации оборудования.

12 Что дает стандартизация оснастки?

13 Назовите основные показатели экономического анализа обоснования проекта.

Список рекомендуемой литературы.

1 Савкина, Р. В. Планирование на предприятии [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Экономика" / Р. В. Савкина. - Москва : Дашков и К, 2013. - 322 с. : табл. - (Учебные издания для бакалавров). - Глоссарий: с. 311-315. - Библиогр.: с. 316-317. - Прил.: с. 318-321. - ISBN 978-5-394-01317-1.

2 Балашов, А. И. Производственный менеджмент [Текст] : организация производства на предприятии / А. И. Балашов . - СПб. : Питер, 2009. - 160 с. : ил.. - (Завтра экзамен). - Библиогр.: с. 148-151. - ISBN 978-5-49807-199-2.

3 Горемыкин, В. А. Планирование на предприятии [Текст] : учебник для бакалавров: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / В. А. Горемыкин.- 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 697 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с. 518-694. - Библиогр.: с. 695-696. - ISBN 978-5-9916-2101-4.

5 Новицкий, Н. И. Организация, планирование и управление производством [Текст] : учебно-метод. пособие / Н. И. Новицкий, В. П. Пашуто . - М. : Финансы и статистика, 2007, 2008. - 576 с. : ил.. - Библиогр.: с. 565-566. - ISBN 978-5-279-02691-3.

Тема 11 Автоматизация производства

Цель: изучить особенности организации автоматизации производства.

Вопросы:

11.1 Особенности организации АП

11.2 Организация роботизированного производства и гибких производственных систем

11.1 Особенности организации АП

Система эксплуатации АПЛ включает:

- организацию технического обслуживания. Техническое обслуживание выполняется наладчиками, операторами. Они обеспечивают нормальное функционирование АПЛ и проводят работы по техническому и организационному обслуживанию;
- организацию ремонта. Ремонт оборудования линии производит службы главного механика, главного энергетика. Основное задачей этих служб является поддержание АПЛ в рабочем состоянии и поддержание технических параметров на уровне, необходимом для выпуска продукции определенного качества. В технической документации указывается структура ремонтного цикла, численность ремонтного персонала, нормативы простоев оборудования в плановом ремонте, оснастка для выполнения плановых работ;
- систему контроля и управления качеством продукции представляет собой совокупность средств и организационно-технических мероприятий, предназначенных для обеспечения, поддержания и проверки выполнения задач по

уровню качества на всех этапах ее изготовления. Все виды контроля осуществляются контролерами ОТК. Операционный контроль дополнительно проводится наладчиками, операторами. При разработке данного вида контроля определяются контрольные параметры, число деталей выборки, периодичность проверки и измерительные средства;

– административно-техническое управление подчиняется начальнику цеха и обеспечивает реализацию требований рациональной организации производства, труда и управления.

11.2 Организация роботизированного производства и гибких производственных систем

Поточные линии различного назначения выступают основой автоматизации современного производства на предприятии. Условия рыночной системы и экономическая необходимость вызвала разработку и создание гибких производств, и их встраивание в действующие производственные системы.

Показатели использования поточных линий:

1) технологическая производительность:

$$\rho_т = 1/t_м, \quad (43)$$

где $t_м$ – время непосредственной обработки детали.

2) цикловая производительность:

$$\rho=1/T_ц, \quad (44)$$

где $T_ц$ – продолжительность рабочего цикла ($T_ц = t_м+t_х=t_о+t_в$), мин;

$t_х$ – время холостых ходов рабочей машины, связанных с загрузкой и разгрузкой, меж станочной транспортировкой, разжимом и зажимом деталей.

Производительность фактическая АЛ рассчитывается таким образом:

$$\rho_ф = К_{ис.в} \cdot \rho_ц, \quad (45)$$

где $К_{ис.в.}$ – коэффициент использования рабочей машины во времени;

$\rho_ц$ – цикловая производительность рабочей машины.

Коэффициент использования рабочей машины во времени может быть рассчитан:

$$К_{ис.в.} = F_{эф} / (F_{эф}+T_{пр}), \quad (46)$$

где $F_{эф}$ – время работы рабочей машины за плановый период (эффективный фонд времени), час;

$T_{пр}$ – время простоя рабочей машины за тот же период, ч.

Коэффициент технического использования автоматической линии:

$$К_{т.у.} = \rho_п/\rho_ц, \quad (47)$$

где $\rho_п$ – плановая производительность;

$\rho_ц$ - цикловая производительность.

Коэффициент общего использования:

$$К_{т.у.} = \rho_ф/\rho_ц \quad (48)$$

Одним из важнейших календарно-плановых нормативов АЛ, который характеризует равномерный выпуск продукции, является такт (ритм потока) и рассчитывается как суммарное время обрабатывания изделия (t_M), время установки и снятия, раскрепления и закрепления, и перемещения с одной операции на другую (t_x):

$$r_{ал} = t_м + t_{х,} \quad (49)$$

ГПС – это определенная совокупность оборудования с ЧПУ, робототизированных комплекс и отдельных единиц технологического оборудования и систем, обеспечивающих их функционирование в автоматическом режиме, обладающая свойством автоматической переналадки.

Достоинства ГПС:

1) возможность работы в автономном режиме,

2) автоматическое выполнение всех основных и вспомогательных операций производственного процесса;

3) простота наладки, устранения отказов работы основного оборудования и систем управления;

4) гибкость, которая удовлетворяет требования единичного и мелкосерийного производства;

5) большая степень завершенности обработки деталей с одной установки:

6) совместимость с оборудованием гибкого и традиционного производства;

7) при правильном использовании высокая экономическая эффективность.

В современных условиях создаются и эксплуатируются ГПС с полным технологическим циклом, при котором изделия проходят обработку со стопроцентной готовностью, и ГПС неполного цикла, когда для завершения изготовления детали требуются дополнительные операции, которые выполняются за пределами этой системы. В соответствии с этим создаются более сложные ГПС в виде гибких производственных комплексов (ГПК), гибких автоматизированных линий (ГАЛ), гибких автоматизированных участков (ГАУ), гибких автоматизированных цехов (ГАЦ) и гибких автоматизированных заводов (ГАЗ).

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

Промышленный робот- это механическая система, включающая манипуляционные устройства, систему управления, чувствительные элементы и средства передвижения.

Принципиальными отличиями робототехники от традиционных средств автоматизации являются их широкая универсальность (многофункциональность) и гибкость (мобильность) при переходе на выполнение принципиально новых операций.

Роботы первого поколения (автоматические манипуляторы) работают по заранее заданной «жесткой» программе. Например, в жесткой связи со станками, оснащенными ЧПУ.

Роботы второго поколения оснащены системами адаптивного управления, представленными различными сенсорными устройствами (например, техническим зрением и т.д.) и программами обработки сенсорной информации.

Роботы третьего поколения обладают искусственным интеллектом, позволяющим выполнять самые сложные функции при замене в производстве человека.

При проектировании РТК выделяют два этапа: на первом этапе рассматривают проблемы анализа производства, выбирают объекты роботизации, состав основного технологического оборудования, вид движения деталей, систему рационального автоматизированного управления технологическим процессом и функциональными задачами; на втором этапе осуществляют непосредственное проектирование РТК, формируют структуру, определяют количество и характеристики промышленных роботов и технологического оборудования, разрабатывают рациональные планировки оборудования РТК в производственном помещении, составляют и отлаживают алгоритмы и программные системы управления РТК, необходимые в период функционирования.

При проведении работ на конкретном предприятии с целью перехода на автоматизированное производство возникает вопрос об оценке капитальных затрат

на внедрение средств автоматизации и определении эффективности этих затрат. Для этого необходимо выяснить структуру затрат на создание автоматизированного производства (АЛ, РТК, ГПС) и процедуру определения эффективности этих затрат.

Технический уровень современного производства позволяет автоматизировать почти любую технологическую операцию. Однако далеко не всегда автоматизация при этом будет экономически эффективной.

Экономическая эффективность автоматизации производства оценивается стоимостными и натуральными показателями. К основным стоимостным показателям относятся себестоимость продукции, капитальные затраты, приведенные затраты и срок окупаемости дополнительных капитальных вложений в средства автоматизации.

При обосновании экономической целесообразности создания и эксплуатации автоматической или автоматизированной производственной системы необходимо исходить из следующих основных принципов теории экономической эффективности капитальных вложений:

1 Экономический эффект от использования средств автоматизации - это экономия общественного труда при производстве каких-либо видов продукции. Экономия труда или экономия времени коренным образом определяет направленность капитальных вложений.

2 Целесообразность использования средств автоматизации на конкретном предприятии (в цехе) обосновывается соотношением хозяйственного эффекта и затратами по каждому варианту.

3 В качестве критерия сравнения вариантов принимаются приведенные затраты, отражающие текущие затраты и капитальные вложения.

При экономическом обосновании целесообразности использования средств автоматизации в конкретном производстве следует учитывать экономический эффект в сфере производства продукции, производимой в условиях автоматизации. Кроме того, необходимо принимать во внимание следующее.

1 Сравниваемые варианты, предлагаемые для организации производства продукции, приводятся к тождественному эффекту.

2 Цель внедрения средств автоматизации - увеличение объема и качества выпускаемой продукции на базе интенсификации.

3 При рассмотрении двух вариантов тот вариант является наилучшим, которому соответствует минимум приведенных затрат.

Годовой экономический эффект применения средств автоматизации производства определяется по формуле:

$$Э=(С_1+Е_н \cdot К_1)- (С_2+Е_н \cdot К_2), \quad (50)$$

где $С_1$ и $С_2$ – себестоимость годового выпуска продукции соответственно до и после внедрения средств автоматизации производства, р./год;

$К_1$ и $К_2$ – капиталовложения соответственно до и после внедрения средств автоматизации, р.;

$Е_н$ – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений.

Текущие затраты на содержание и эксплуатацию средств автоматизации определяются по формуле:

$$З_{экспл} = З_1+З_2+З_3+З_4+З_5+З_6, \quad (51)$$

где $З_1$ – затраты на техническое обслуживание средств автоматизации (основная и дополнительная заработная плата персонала, обслуживающего средства автоматизации с начислением налогов), р./год;

$З_2$ – амортизационные отчисления от стоимости средств автоматизации, р./ год;

$З_3$ – затраты на электроэнергию, потребляемуютехническими средствами, р./год;

$З_4$ – затраты на выполнение профилактических и текущих ремонтов, р./ год;

$З_5$ – затраты на вспомогательные материалы и другие технические средства, необходимые для нормального функционирования средств автоматизации, р./год;

$З_6$ – затраты на содержание помещения, освещение, вентиляцию и т.п., р./год.

Вопросы для самопроверки.

1 Автоматизация производства; основная цель и задачи.

2 Что является показателями поточных линий?

3 ГПС: понятие и основные преимущества.

4 Роль промышленных роботов в развитии АП.

5 В чем отличие робототехники от обычных средств автоматизации.

6 Что представляет собой промышленный робот?

7 Как рассчитывать экономический эффект при внедрении средств автоматизации.

Список рекомендуемой литературы.

1 Организация и планирование производства [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Н. Ильченко, И. Д. Кузнецовой.- 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2006, 2008, 2010. - 208 с. - (Высшее профессиональное образование. Экономика и управление). - Библиогр.: с. 203-204. - ISBN 978-5-7695-6711-7.

2 Организация производства и управление предприятием [Текст] : учебник для вузов / под ред. О. Т. Туровца .- 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 544 с. : ил.. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 538-540. - ISBN 978-5-16-002153-9.

3 Организация производства на предприятии (фирме) [Текст] : учеб. пособие / под ред. О. И. Волкова, О. В. Девяткина; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 448 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 441-443. - ISBN 5-16-001685-6.

4 Переверзев, М. П. Организация производства на промышленных предприятиях [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающих по направлению 540500 (050500) "Технологическое образование" / М. П. Переверзев, С. И. Логвинов, С. С. Логвинов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 332 с. : табл. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 232-234. - ISBN 978-5-002676-2.

3 Задания для самостоятельной работы по теме «Расчет и анализ продолжительности производственного цикла простого процесса» ддя оценивания знаний студентов по итогам 1 рубежного контроля

Вариант 1

Число деталей в партии - 60 шт.

Размер передаточной партии - 20 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	3	4	1	2
Принятое количество рабочих мест	1	2	1	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 2

Число деталей в партии - 50 шт.

Размер передаточной партии – 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	4	6	2	8
Принятое количество рабочих мест	1	2	1	2

Вариант 3

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный, постройте графики и сделайте вывод.

Число деталей в партии - 30 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4

Штучное время, мин.	1	9	2	6
Принятое количество рабочих мест	1	3	1	3

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 4

Число деталей в партии – 40 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	3	4	9	6
Принятое количество рабочих мест	1	2	3	2

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 5

Число деталей в партии - 15 шт.

Размер передаточной партии - 5 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	2	12	6	4
Принятое количество рабочих мест	1	3	2	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 6

Число деталей в партии - 25 шт.

Размер передаточной партии - 5 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	4	9	1	2
Принятое количество рабочих мест	2	3	1	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 7

Число деталей в партии - 50 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	3	4	1	2
Принятое количество рабочих мест	1	2	1	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 8

Число деталей в партии - 25 шт.

Размер передаточной партии – 5 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	4	6	2	8
Принятое количество рабочих мест	1	2	1	2

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 9

Число деталей в партии - 15 шт.

Размер передаточной партии - 5 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	1	9	2	6
Принятое количество рабочих мест	1	3	1	2

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 10

Число деталей в партии – 30 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	3	4	9	6
Принятое количество рабочих мест	1	2	3	2

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 11

Число деталей в партии - 40 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	2	12	6	4
Принятое количество рабочих мест	1	3	2	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 12

Число деталей в партии - 50 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	4	9	1	2
Принятое количество рабочих мест	2	3	1	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 13

Число деталей в партии - 60 шт.

Размер передаточной партии - 20 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	3	4	1	2
Принятое количество рабочих мест	1	2	1	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 14

Число деталей в партии - 50 шт.

Размер передаточной партии – 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	4	6	2	4
Принятое количество рабочих мест	1	2	1	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 15

Число деталей в партии - 30 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	1	9	2	6
Принятое количество рабочих мест	1	3	1	2

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 16

Число деталей в партии – 40 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	3	4	9	6
Принятое количество рабочих мест	1	1	3	2

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 17

Число деталей в партии - 15 шт.

Размер передаточной партии - 5 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	2	12	6	4
Принятое количество рабочих мест	1	3	3	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 18

Число деталей в партии - 25 шт.

Размер передаточной партии - 5 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	4	9	1	2
Принятое количество рабочих мест	2	3	1	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 19

Число деталей в партии - 50 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	3	4	1	2
Принятое количество рабочих мест	1	2	1	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 20

Число деталей в партии - 25 шт.

Размер передаточной партии – 5 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	4	6	2	8
Принятое количество рабочих мест	1	2	1	2

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 21

Число деталей в партии - 15 шт.

Размер передаточной партии - 5 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	1	6	2	9
Принятое количество рабочих мест	1	2	1	3

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 22

Число деталей в партии – 30 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	3	4	9	6
Принятое количество рабочих мест	1	2	3	3

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 23

Число деталей в партии - 40 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	2	12	6	4
Принятое количество рабочих мест	1	3	2	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 24

Число деталей в партии - 50 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	4	9	1	2
Принятое количество рабочих мест	2	3	1	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 25

Число деталей в партии - 60 шт.

Размер передаточной партии - 20 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	3	4	1	2
Принятое количество рабочих мест	1	2	1	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 26

Число деталей в партии - 15 шт.

Размер передаточной партии - 5 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	2	9	6	4
Принятое количество рабочих мест	1	3	2	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 27

Число деталей в партии - 25 шт.

Размер передаточной партии - 5 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	4	6	1	2
Принятое количество рабочих мест	2	3	1	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 28

Число деталей в партии - 50 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	3	4	1	2
Принятое количество рабочих мест	1	2	1	1

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 29

Число деталей в партии - 50 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	4	6	2	8
Принятое количество рабочих мест	1	2	1	2

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 30

Число деталей в партии - 25 шт.

Размер передаточной партии – 5 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	4	6	2	8
Принятое количество рабочих мест	1	2	1	2

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 31

Число деталей в партии - 15 шт.

Размер передаточной партии - 5 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	1	9	2	6
Принятое количество рабочих мест	1	3	1	2

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

Вариант 32

Число деталей в партии – 30 шт.

Размер передаточной партии - 10 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, мин.	3	4	9	6
Принятое количество рабочих мест	1	2	3	2

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при различных видах движения: последовательный, последовательно-параллельный и параллельный видах движения деталей, постройте графики и сделайте вывод.

4 Тестовые задания для проверки знаний студентов по итогам 2 рубежного контроля

1 Систему микроэлементных нормативов времени для технического нормирования создал:

1) Ф. Тейлор;
2) Г. Гант;
3) Г. Эмерсон;
4) Г. Форд;
5) К. Адамецки;
6) Э. Мейо;
7) Г. Мейнард;
8) В. Иоффе;
9) Л. Канторович;
10) С. Митрофанов.

2 Научные принципы групповых методов обработки деталей разработал:

1) Ф. Тейлор;
2) Г. Гант;
3) Г. Эмерсон;
4) Г. Форд;
5) К. Адамецки;
6) Э. Мейо;
7) Г. Мейнард;
8) В. Иоффе;
9) Л. Канторович;
10) С. Митрофанов.

3 Объект организации производства – это:

1) организационно-экономические отношения в сфере товародвижения на этапах закупки, производства и сбыта продукции.

2) производственные системы различных уровней и входящие в них люди а также управляемые ими средства труда;

4 Предметом организации производства являются:

1) организационно-экономические отношения в сфере товародвижения на этапах закупки, производства и сбыта продукции;

2) причинно-следственные связи и закономерности, присущие движению товаров, с целью воплощения в практической деятельности прогрессивных методов и форм управления информационными и материальными потоками;

3) основные направления работы, осуществляемые в процессе приобретения материалов, производства и сбыта продукции;

4) количественные и качественные зависимости в производственных процессах, определяющие его размещение во времени и в пространстве.

5 Методы изучения курса организация и планирование производства:

1) анализ и синтез;
2) дедукция и индукция;
3) диалектический и исторический материализм.

6 Предприятие как систему характеризуют следующие черты:

1) самостоятельность;
2) гибкость;
3) комплексность;
4) открытый характер по отношению к внешней среде;
5) динамизм;
6) саморегулирование.

7 Элемент системы – это:

1) первичное звено системы (подсистемы);
2) часть целого;
3) объект, не подлежащий в последствии делению на части;.

8 В производственной системе выделяются следующие подсистемы:

1) предметная;
2) социальная;
3) производственно-техническая;
4) экономическая;
5) информационная.

9 Управляющая подсистема – это:

1) совокупность производственных процессов, реализация которых обеспечит выполнение услуг и изготовление продукции;

2) совокупность взаимоувязанных методов регулирования, реализацию которых осуществляют люди при помощи технических средств, с целью эффективного обеспечения функционирования производства.

10 Под технологическим процессом понимается:

1) совокупность взаимосвязанных основных, вспомогательных и обслуживающих процессов и орудий труда;

2) целесообразное изменение размеров, формы, структуры, состояния, места предметов труда.

11 Технологические процессы подразделяются по источнику энергии на:

1) непрерывные и дискретные;
2) физические, механические и аппаратурные;
3) разомкнутые и замкнутые;
4) пассивные и активные;

5) однократные и многократные.

12 По кратности обработки сырья технологические процессы подразделяются:

1) непрерывные и дискретные;
2) физические, механические и аппаратурные;
3) разомкнутые и замкнутые;
4) пассивные и активные.
5) однократные и многократные.

13 К основным производственным процессам относятся:

1) процессы изготовления детали;
2) изготовление инструментов, приспособлений;
3) производство всех видов энергии;
4) транспортировка материальных ценностей;
5) сборка из деталей подузлов, узлов и изделия в целом;
6) складские операции;
7) технический контроль качества.

14 Вспомогательные производственные процессы включают:

1) процессы изготовления детали;
2) изготовление инструментов, приспособлений;
3) производство всех видов энергии;
4) складские операции;
5) сборка из деталей узлов, подузлов и изделия в целом;
6) транспортировка материальных ценностей;
7) охрана труда.

15 Обслуживающие производственные процессы включают:

1) процессы изготовления детали;
2) складские операции;

3) производство всех видов энергии;

4) транспортировка материальных ценностей;

5) сборка из деталей узлов, подузлов и изделия в целом;

6) изготовление инструментов, приспособлений;

7) технический контроль качества.

16 Стадия производственного процесса представляет собой:

1) обособленную часть производственного процесса, при котором предметы труда переходят в иное качественное состояние;

2) часть производственного процесса, осуществляемая без переналадки оборудования на одном рабочем месте.

17 Производственные процессы различают от степени технического оснащения:

1) ручные;

2) аппаратные;

3) машиноручные;

4) аппаратурные;

5) машинные;

6) автоматические;

7) агрегатные;

18 К принципам организации производства относятся:

1) специализация;

2) системность;

3) пропорциональность;

4) непрерывность;

5) параллельность;

6) последовательность;

7) прямоточность;

8) ритмичность;

9) интеграция;

10) техническая оснащенность;

11) гибкость;

12) оптимальности.

19 Принцип специализации означает:

1) установление взаимосвязи между рабочими местами и подразделениями;

2) разделение труда между отдельными рабочими местами;

3) выпуск одинакового объема продукции через равные промежутки времени;

4) обеспечение непрерывности производственного процесса.

20 Принцип пропорциональности представляет собой:

1) разделение труда между отдельными рабочими местами;

2) одновременное выполнение отдельных производственных операций;

3) одинаковую производительность взаимосвязанных подразделений предприятия в единицу времени;

4) выпуск одинакового объема продукции через равные промежутки времени.

21 Принцип параллельности означает:

1) установление взаимосвязи между рабочими местами и подразделениями;

2) разделение труда между отдельными рабочими местами;

3) выпуск одинакового объема продукции через равные промежутки времени;

4) одновременное выполнение отдельных производственных операций.

22 Что предусматривает принцип прямоточности:

1) обеспечение кратчайшего пути движения предмета труда по производственным подразделениям;

2) равную производительность взаимосвязанных подразделений в единицу времени;

3) одновременное выполнение отдельных производственных операций;

4) выпуск одинакового объема продукции через равные промежутки времени.

23 Принцип ритмичности означает:

1) обеспечение кратчайшего пути движения предмета труда по производственным подразделениям;

2) равную производительность в единицу времени взаимосвязанных подразделений предприятия;

3) одновременное выполнение отдельных производственных операций;

4) выпуск одинакового объема продукции через равные промежутки времени.

24 Производственный процесс – это:

а) трудовой процесс;

б) совокупность процесса труда и естественных процессов;

в) совокупность процесса труда, естественных процессов и климатических условий;

г) совокупность процесса труда, естественных и экономических процессов.

25 Естественные процессы протекают:

а) в окружающей природе;

б) в предметах труда;

в) в рабочей силе;

г) в средствах труда.

26 Основными факторами производственного процесса являются:

а) денежные средства

б) рабочая сила;

в) капитальные вложения;

г) средства труда;

д) предметы труда;

е) подвижной состав.

27 Производственные процессы в зависимости от значения в деятельности предприятия делятся на:

а) основные;

б) вспомогательные;

в) второстепенные;

г) обслуживающие.

28 Основные процессы – это:

а) обеспечение производства топливом и энергией;

б) контроль качества;

в) изменения форм, размеров и свойств предметов труда;

г) ремонт основных фондов.

29 Вспомогательные процессы – это:

а) обеспечение производства топливом и энергией;

б) контроль качества;

в) изменения форм, размеров и свойств предметов труда.

30 Обслуживающие процессы – это:

а) обеспечение производства топливом и энергией;

б) контроль качества;

в) изменения форм, размеров и свойств предметов труда.

31 Производственная операция – это составная часть:

а) производственного процесса;

б) приема;

в) действия;

г) движения.

32 Прием – это составная часть:

а) производственного процесса;

б) операции;

в) действия;

г) движения.

33 Виды движения продукта по отдельным производственным операциям:

а) параллельное;

б) прямоточное;

г) последовательное;

д) замкнутое;

е) параллельно-последовательное;

д) непрерывное.

34 Кроме того, что данный вид движения предметов труда по операциям - наиболее простой, его преимуществом является отсутствие перерывов в работе рабочих и оборудования на всех операциях. Назовите этот вид движения:

а) параллельный;

б) параллельно-последовательный;

в) последовательный;

г) непрерывно – поточный.

35 Вся обрабатываемая партия n делится на транспортные партии по p штук в каждой. Транспортная партия обрабатывается или собирается на каждой операции без перерывов. Ее можно передавать на следующую операцию, не ожидая окончания работы по другим транспортным партиям. При этом должно соблюдаться условие непрерывной работы на каждой операции при изготовлении всей партии n. Назовите вид движения, к которому подходит данное описание.

а) параллельный;

б) параллельно-последовательный;

в) последовательный;

г) непрерывно – поточный.

36 С операции на операцию предметы труда передаются транспортными партиями р. При этом по каждой партии р ведется работа на всех операциях технологического процесса без перерывов, то есть без пролёживания. Назовите вид движения, к которому подходит данное описание.

а) параллельный;

б) параллельно-последовательный;

в) последовательный.

г) непрерывно – поточный.

37 Различают следующие типы производства:

а) единичное;

б) серийное;

в) поточное;

г) массовое.

38 Для единичного производства характерно:

а) широкая номенклатура выпускаемой продукции;

б) выпуск продукции единичными экземплярами;

в) использование специализированного оборудования;

г) использование конвейеров;

д) высокая трудоемкость и себестоимость продукции.

39 Для серийного производства характерно:

а) выпуск продукции ограниченной номенклатуры;

б) выпуск продукции единичными экземплярами;

в) использование универсального и специализированного оборудования;

г) использование универсального оборудования;

д) более низкая, чем в единичном производстве, трудоемкость и себестоимость продукции.

40 Для массового производство характерно:

а) широкая номенклатура выпускаемой продукции;

б) выпуск продукции в больших объемах;

в) использование специализированного оборудования;

г) использование универсального оборудования;

д) низкая трудоемкость и себестоимость продукции.

41 В каком типе производства применяются универсальные оборудование и оснастка?

а) в единичном;

б) в серийном;

в) в массовом;

г) в поточном.

42 В каком типе производства основные рабочие должны иметь самую высокую квалификацию?

а) в единичном;

б) в серийном;

в) в массовом;

г) в поточном.

43 Для какого типа производства характерна наименьшая трудоемкость изделий?

а) для единичного;

б) для серийного;

в) для массового;

г) для серийного и массового.

44 Для какого типа производства характерна самая высокая производительность?

а) для единичного;

б) для серийного;

в) для массового;

г) для серийного и массового.

45 В каком типе производства применяются в основном специальные оборудование и оснастка?

а) в единичном;

б) в серийном;

в) в массовом;

г) для серийного и массового.

46 Для какого типа производства характерна относительно высокая себестоимость изделий?

а) для единичного;

б) для серийного;

в) для массового;

г) для серийного и массового.

47 Какой тип производства характеризуется укрупненной разработкой техпроцессов в виде маршрутных карт на обработку изделий по каждому заказу?

а) единичный;

б) серийный;

в) массовый;

г) единичный и серийный.

48 Для какого типа производства характерна специализация рабочих на одной постоянно повторяющейся операции?

а) для единичного;

б) для серийного;

в) для массового.

49 Для какого типа производства характерна самая низкая себестоимость изделий?

а) для единичного;

б) для серийного;

в) для массового;

г) для серийного и массового.

50 Время работы включает:

а) подготовительно-заключительное время;

б) время оперативной работы;

в) время обслуживания рабочего места;

г) время выполнения работы, не предусмотренной заданием;

д) перерывы, независящие от рабочего;

е) перерывы, зависящие от рабочего.

51 Экономическая задача организации труда заключается в обеспечении:

а) роста производительности труда;

б) сохранения здоровья и работоспособности персонала;

в) повышение эффективности производства;

г) повышение содержательности и привлекательности труда.

52 Психофизиологическая задача организации труда заключается в обеспечении:

а) роста производительности труда;

б) сохранения здоровья и работоспособности персонала;

в) развитие личности работника;

г) повышение содержательности и привлекательности труда.

53 Социальная задача организации труда заключается в обеспечении:

а) роста производительности труда;

б) сохранения здоровья и работоспособности персонала;

в) развитие личности работника;

г) повышение содержательности и привлекательности труда.

54 Разделение труда – это:

а) обособление различных видов производственной деятельности;

б) установление и поддержание определенных соотношений между различными видами трудовой деятельности;

в) разделение функции, выполняемых в процессе производства различными исполнителями;

г) объединение различных видов производственной деятельности.

55 Кооперация труда – это:

а) обособление различных видов производственной деятельности;

б) установление и поддержание определенных соотношений между различными видами трудовой деятельности

в) разделение функции, выполняемых в процессе производства различными исполнителями;

г) объединение различных видов производственной деятельности.

56 Нормальная продолжительность рабочей недели составляет:

а) 40 часов;

б) 41 час;

в) 42 часа;

г) 43 часа.

57 Нормальная продолжительность рабочей недели на вредных производствах составляет:

а) 36 час;

б) 38 час;

в) 40 час;

г) 43 часа.

58 Продолжительность очередного отпуска составляет:

а) 30 календарных дней;

б) 28 календарных дней;

в) 24 календарных дня;

г) 35 календарных дней.

59 Различают следующие виды норм затрат труда:

а) норма времени;

б) норма выработки;

в) норма времени обслуживания;

г) норма выработки обслуживания;

д) норма обслуживания;

е) норма численности.

60 Норма времени – это:

а) установленная величина затрат рабочего времени для выполнения единицы работы;

б) установленный объем работы в единицу рабочего времени;

в) количество единиц оборудования, обслуживаемых в течение единицы рабочего времени;

г) установленная численность работников для выполнения определенного объема работ.

61 Норма выработки – это:

а) установленная величина затрат рабочего времени для выполнения единицы работы;

б) установленный объем работы в единицу рабочего времени;

в) количество единиц оборудования, обслуживаемых в течение единицы рабочего времени;

г) установленная численность работников для выполнения определенного объема работ.

62 Укажите основные методы установления норм затрат труда:

а) аналитический;

б) опытно-статистический;

в) комплексный;

г) нормативный.

63 Все затраты труда в течение рабочего дня делятся на:

а) время работы;

б) время перерывов;

в) время проезда к месту работы и обратно;

г) обеденный перерыв.

64 Время оперативной работы включает:

а) подготовительно-заключительное время;

б) основное время;

в) время обслуживания рабочего места;

г) вспомогательное время;

д) перерывы, независящие от рабочего;

е) перерывы, зависящие от рабочего.

65 Технически обоснованная норма времени включает:

а) основное время;

б) вспомогательное время;

в) подготовительно-заключительное время;

г) время перерывов на отдых и личные надобности;

д) время обслуживания рабочего места;

е) время перерывов по организационно-техническим причинам;

ж) время выполнения работы, не предусмотренной заданием.

66 Норма штучно- калькуляционного времени включает:

а) оперативное время;

б) время перерывов по организационно-техническим причинам;

в) подготовительно-заключительное время;

г) время перерывов на отдых и личные надобности;

д) время обслуживания рабочего места.

67 Фотография рабочего дня – это:

а) метод расчета норм затрат рабочего времени;

б) метод изучения затрат рабочего времени;

в) метод нормирования затрат рабочего времени;

г) метод организации труда.

68 Укажите особенности фотографии рабочего дня:

а) изучаются все затраты рабочего времени в течение смены;

б) изучаются затраты времени выполнения только основных и вспомогательных операций;

в) позволяет установить потери рабочего времени и их причины;

г) позволяет установить степень загрузки оборудования и рабочих;

д) помогает проектировать рациональную структуру и состав основных и вспомогательных операций.

69 Хронометраж – это:

а) метод расчета норм затрат рабочего времени;

б) метод изучения затрат рабочего времени;

в) метод нормирования затрат рабочего времени;

г) метод организации труда.

70 Укажите особенности хронометража:

а) изучаются все затраты рабочего времени в течение смены;

б) изучаются затраты времени выполнения только основных и вспомогательных операций;

в) позволяет установить потери рабочего времени и их причины;

г) позволяет установить степень загрузки оборудования и рабочих;

д) помогает проектировать рациональную структуру и состав основных и вспомогательных операций.

Список использованных источников

1 Алексеенко, В. Б. Организация и управление промышленным предприятием [Текст] : учеб. пособие / В. Б. Алексеенко.- 2-е изд. - М. : Изд-во РУДН, 2005. - 92 с. : ил. - Библиогр.: с. 91. - ISBN 5-209-01672-2.

2 Балашов, А. И. Производственный менеджмент [Текст] : организация производства на предприятии / А. И. Балашов . - СПб. : Питер, 2009. - 160 с. : ил.. - (Завтра экзамен). - Библиогр.: с. 148-151. - ISBN 978-5-49807-199-2.

3 Богуслаев, В. А. Комплексная система подготовки и организации производства на серийном предприятии [Текст] / В. А. Богуслаев, В. И. Омельченко .- 2-е изд., перераб. и доп. - Днепропетровск : Сич, 1995. - 340 с.: ил.

4 Бузов, Б. А. Управление качеством продукции. Технический регламент, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. пособие / Б. А. Бузов.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 176 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 169-170. - ISBN 978-5-7695-3646-5.

5 Глухов, В. В. Производственный менеджмент. Анатомия резервов [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Глухов, Е. С. Балашова. - СПб. : Лань, 2008. - 352 с. - Глоссарий : с. 346-349. - Библиогр.: с. 350. - ISBN 978-5-8114-0816-0.

6 Дубровский, П. В. Технологический менеджмент [Текст] : учеб.-метод. комплекс / П. В. Дубровский . - Ульяновск : УлГУ, 2006. - 94 с. - Библиогр.: с. 79.

7 Егорова, Т. А. Организация производства на предприятиях машиностроения [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Егорова . - СПб. : Питер, 2004. - 304 с. : ил.. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 293-296. - ISBN 5-469-00086-9.

8 Зайцев, Н. Л. Экономика, организация и управление предприятием [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Зайцев .- 2-е изд., доп. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 455 с. - (Высшее образование). - Крат. словарь: с. 426-444. - Библиогр.: с. 445-448. - ISBN 978-5-16-002841-5.

9 Иванов, И. Н. Организация производства на промышленных предприятиях [Текст] : учеб. пособие / И. Н. Иванов . - М. : ИНФРА-М, 2008, 2009. - 352 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 346-347. - ISBN 978-5-16-003118-7.

10 Карпов, Э. А. Организация производства и менеджмент [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / Э. А. Карпов .- 4-е изд., стер. - Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии, 2010. - 768 с.: ил. - Библиогр.: с. 761-763. - ISBN 978-5-94178-137-9.

11 Мельников, В. П. Управление качеством [Текст] : учебник / В. П. Мельников, В. П. Смоленцев, А. Г. Схиртладзе; под ред. В. П. Мельникова.- 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 347 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование. Машиностроение). - Слов. терминов: с. 327-339. - Библиогр.: с. 340-341. - ISBN 978-5-7695-6650-9.

12 Новицкий, Н. И. Основы менеджмента: организация и планирование производства [Текст] : задачи и лаб. работы / Н. И. Новицкий. - М. : Финансы и статистика, 1998. - 208 с.

13 Новицкий, Н.И. Организация производства на предприятиях [Текст] : учеб.-метод. пособие / Н.И. Новицкий . - М. : Финансы и статистика, 2004. - 392 с. : ил.. - Библиогр.: с. 382. - ISBN 5-279-02122-9.

14 Новицкий, Н. И. Организация производства [Текст] : учебное пособие для использования в учебном процессе образовательных учреждений среднего профессионального образования по техническим и экономическим специальностям / Н. И. Новицкий, А. А. Горюшкин. - Москва : КноРус, 2013. - 350 с. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 349-350. - ISBN 978-5-406-00119-6.

15 Организация и планирование производства [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Н. Ильченко, И. Д. Кузнецовой.- 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2008, - 208 с. - (Высшее профессиональное образование. Экономика и управление). - Библиогр.: с. 203-204. - ISBN 978-5-7695-6711-7.

16 Организация производства и управление предприятием [Текст] : учебник для вузов / под ред. О. Т. Туровца .- 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 544 с. : ил.. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 538-540. - ISBN 978-5-16-002153-9.

17 Организация производства на предприятии (фирме) [Текст] : учеб. пособие / под ред. О. И. Волкова, О. В. Девяткина; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 448 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 441-443. - ISBN 5-16-001685-6.

18 Организация, планирование и управление производством. Практикум (курсовое проектирование) [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. Н. И. Новицкого .- 2-е изд., стер. - М. : КноРус, 2010. - 320 с. - Библиогр.: с. 319-320. - ISBN 978-5-390-00479-1.

19 Переверзев, М. П. Организация производства на промышленных предприятиях [Текст] : учеб. пособие для вузов / М. П. Переверзев, С. И. Логвинов, С. С. Логвинов . - М. : ИНФРА-М, 2006. - 332 с. : ил.. - (Высшее образование) - ISBN 5-16-002676-2.

20 Производственный менеджмент [Текст] : учебник для вузов / под ред. В.А. Козловского ; С.-Петерб. гос. ун-т, фак. менеджмента; С.-Петерб. гос. политехн. ун-т; С.-Петерб. ин-т информатики РАН. - М. : ИНФРА-М, 2003. - 574 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 571-573 . - ISBN 5-16-001001-7.

21 Сборник задач по курсу "Организация производства на машиностроительном предприятии" [Текст] : учебное пособие / под ред. Н. А. Чечина .- 2-е изд., стер. - М. : КноРус, 2007. - 264 с. - Библиогр.: с. 262. - ISBN 978-5-85971-802-3.

22 Тюленев, Л.В. Организация и планирование машиностроительного производства: Учеб. пособие / Л.В. Тюленев . - СПб. : Бизнес-пресса, 2001. - 304с - ISBN 5-8110-0038-3.

23 Тяпухин, А. П. Производственный менеджмент [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. 080502 "Экономика и управление на предприятии (по отраслям)" / А. П. Тяпухин . - СПб. : ГИОРД, 2008. - 384 с. : ил.. - Библиогр.: с. 375-379. - ISBN 978-5-98879-090-7.

24 Управление производством [Текст] : учеб. для вузов / под ред. Н. А. Саломатина . - М. : ИНФРА-М, 2001. - 219 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 213-214. - ISBN 5-16-000689-3.

25 Фатхутдинов, Р. А. Организация производства [Текст] : учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов .- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2008. - 544 с.: ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 542-544. - ISBN 978-5-16-002832-3.

26 Фатхутдинов, Р. А. Организация производства [Текст] : практикум / Р. А. Фатхутдинов, Л. А. Сивкова . - М. : ИНФРА-М, 2001. - 156 с. - (Высшее образование) - ISBN 5-16-000809-8.

27 Шепеленко, Г.И. Экономика, организация и планирование производства на предприятии [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г.И. Шепеленко .- 5-е изд., доп. и перераб. - М. ; Ростов-на-Дону : МарТ, 2004. - 608 с. - (Экономика и управление). - Библиогр.: с. 600. - ISBN 5-241-00431-9.

28 Экономика организации (предприятия) [Текст] : учебник / под ред. Н. А. Сафронова .- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Экономистъ, 2004. - 618 с - ISBN 5-98118-048-X.

Учебное пособие

Альфия Шавкатовна Акулова
Марина Викторовна Галушко

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

ISBN 978-5-7410-1971-9