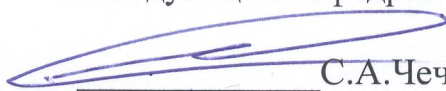


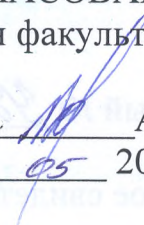
Учреждение образования Федерации профсоюзов Беларуси
«Международный университет «МИТСО»

Факультет экономический
Кафедра экономики и менеджмента

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой


С.А.Чечеткин
28. 05 2026 г.

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета


А.В.Ковтунов
28. 05 2026 г.

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

для специальности 6-05-0412-01 Менеджмент

Составитель: Задружная И.В., старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО»

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению на заседании кафедры экономики и менеджмента учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО»
28 мая 2026 г., протокол № 14

Утверждено на заседании научно-методического совета учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО»

28. 05. 2026 г., протокол № 5

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра экономической теории и маркетинга
УО "Белорусский госуд. технологический ун-т"
Зав. каф. к.т.н. В.Б. Криштофов

Дурович А.П., профессор кафедры логистики и маркетинга УО ФПБ
«Международный университет «МИТСО», доктор экономических наук, доцент

Регистрационный № УФ-066-26/7

Регистрационное свидетельство № 1142647965 от 20.07.2026

АКТУАЛИЗИРОВАН

заседание кафедры _____ учреждения образования
Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет МИТСО»
_____ 20 _____, протокол № _____

заседание научно-методического совета учреждения образования Федерации
профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО»
_____ 20 _____ г., протокол № _____

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА.....	5
I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	24
Тема 1. Предмет и объект дисциплины	24
Тема 2. Производственная структура предприятия.....	34
Тема 3. Производственный процесс и его организация во времени.....	41
Тема 4. Типы и методы организации производства	47
Тема 5. Производственная мощность и организация ритмичной работы предприятия	57
Тема 6. Организация инструментального хозяйства.....	65
Тема 7. Организация ремонтного хозяйства	73
Тема 8. Организация энергетического хозяйства	83
Тема 9. Организация транспортного хозяйства	89
Тема 10. Организация складского хозяйства	96
Тема 11. Организация технического контроля качества продукции	103
Тема 12. Организация материально-технической и сбытовой деятельности предприятия	113
II. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	120
Перечень тем и вопросов семинарских занятий	120
Тестовые задания	128
III. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	132
Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету.....	133
IV. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	135
Список рекомендуемой литературы.....	135

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Электронный учебно-методический комплекс (далее – ЭУМК) по учебной дисциплине «Организация производства» создан в соответствии с требованиями Постановления Министерства образования Республики Беларусь 08.11.2022 № 427 и предназначен для обучающихся, получающих общее высшее образование по специальности 6-05-0412-01 Менеджмент.

ЭУМК способствует изучению основных вопросов организации производства и экономических законов в условиях промышленного производства.

Главная цель ЭУМК – оказание методической помощи студентам в освоении и систематизации учебного материала в процессе подготовки к аттестации по курсу « Организация производства ».

Работа с ЭУМК должна включать на первом этапе ознакомление с тематическим планом дисциплины, представленным в учебной программе. С помощью учебной программы по дисциплине можно получить информацию о тематике лекций и семинарских занятий, перечнях рассматриваемых вопросов и рекомендуемой для их изучения литературы. Для подготовки к практическим занятиям и промежуточным контрольным мероприятиям необходимо использовать материалы, представленные в теоретическом и практическом разделах, а также материалы для контроля работы обучающихся. В ходе подготовки к аттестации рекомендуется ознакомиться с перечнем вопросов к зачету.

Основными **структурными элементами ЭУМК** являются:

учебная программа по дисциплине;

теоретический раздел, включающий конспект лекций для теоретического изучения учебной дисциплины;

практический раздел, содержащий учебно-методические материалы для поведения практических (семинарских) занятий;

раздел контроля знаний, в котором представлены задания для самостоятельной управляемой работы студентов, контрольные вопросы и задания по всем предусмотренным учебной программой темам, тесты, вопросы для подготовки к промежуточному контролю знаний;

вспомогательный раздел, в котором представлен список учебных изданий и информационно-аналитических материалов, рекомендуемых для изучения учебной дисциплины.

Учреждение образования Федерации профсоюзов Беларуси
«Международный университет «МИТСО»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
учреждения образования
Федерации профсоюзов Беларуси
«Международный университет «МИТСО»

Ю.Л.Шевцов

документ

2023 г.

Регистрационный № УД 297/01-23 уч.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

6-05-0412-01 Менеджмент

2023 г.

Контрольный экземпляр

Учебная программа составлена на основе Образовательного стандарта высшего образования ОСВО 6-05-0412-01-2023 (общее высшее образование), для специальности 6-05-0412-01 «Менеджмент» и учебных планов учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО» для специальности 6-05-0412-01 «Менеджмент»

СОСТАВИТЕЛЬ:

И.В. Задружная, старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО», магистр экономических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

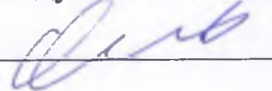
Кафедрой экономики и менеджмента учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО»
(протокол № 10 от 22.05.2023)

Научно-методическим советом учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО»
(протокол № 8 от 14.07.2023)

Нормоконтроль
ведущий специалист УМУ

 Г.Д.Лагунович

Заведующий библиотекой

 О.О.Бабарикина

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Организация производства» является одной из профилирующих для формирования специалистов в областях экономики и управления предприятием. Дисциплина предусматривает изучение основных вопросов в данной области знаний и основывается на познании и использовании экономических законов в условиях промышленного производства. Позволяет установить общие и специфические для предприятий различных отраслей промышленности и форм собственности правила и способы организации их работы в условиях рыночной экономики.

Цель изучения дисциплины – овладение студентами необходимой суммой знаний в области организации производства.

Задачи изучения дисциплины – умение использовать знания на практике при решении задач, возникающих в производственно-хозяйственной деятельности предприятий, выбор рациональных вариантов организационно-плановых решений, обеспечивающих повышение экономической эффективности производства.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

теорию организации производства;
методы организации производственного процесса во времени и пространстве;
организацию и планирование технического обслуживания производства и технической подготовки производства;
виды и методы технического контроля;
организацию материально-технического обеспечения и сбыта продукции;
направления совершенствования, зарубежный опыт организации производства;

уметь:

выполнять расчеты длительности технологического и производственного циклов при различных видах движения предметов труда;
выполнять расчеты производственной мощности и сопряженности производства;
выявлять «узкие» и «широкие» места в производстве;
определять потребность организации (предприятия) в инструменте, транспортных средствах, различных видах энергии;
определять объем ремонтных работ;
выявлять организационные резервы.

получить навыки:

осуществлять выбор рациональных вариантов организационно-плановых решений;

использовать знания на практике при решении задач, возникающих в производственно-хозяйственной деятельности предприятий.

Освоение учебной дисциплины «Организация производства» должно обеспечить у обучающихся формирование следующих **специализированных компетенций**:

СК-11. Обеспечивать операционную деятельность организации, диагностировать и структурировать производственные проблемы, организовывать ритмичную деятельность предприятия.

В числе эффективных педагогических методик и технологий преподавания дисциплины, способствующих вовлечению студентов в поиск и управление знаниями, приобретению опыта самостоятельного решения разнообразных задач, следует выделить: технологии учебно-исследовательской деятельности; коммуникативные технологии (дискуссия, пресс-конференция, «мозговой штурм», учебные дебаты и другие активные формы и методы); игровые технологии, в рамках которых студенты участвуют в деловых, ролевых, имитационных играх, и др.

В качестве средства обучения используются презентационные материалы по изучаемым темам.

С учетом специфики специальности требования к организации самостоятельной работы студентов могут быть следующими:

для владения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа и др.;

для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом и др.

Распределение аудиторных часов по видам занятий и семестрам.

Виды и формы аттестации

Семестр	Количество академических часов							Форма текущей аттестации
	Всего	Аудит.	Из них					
			Лекции	Лабор. занятия	Практ. Занятия	Семинары	УСР ¹	
Дневная форма получения высшего образования								
4	120	54	28		20		6	зач.
Заочная форма получения высшего образования								
4	8	8	8					
5	112	6			6			
Всего	120	14	8		6			зач.
Заочная (сокращенная) форма получения высшего образования								
1	8	8	8					
2	112	6			6			зач.
Всего	120	14	8		6			

¹ Управляемая самостоятельная работа

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Предмет и объект дисциплины

Сущность организации производства. Организация производства как самостоятельная область знаний. Задачи организации производства. Значение рациональной организации деятельности предприятий для повышения эффективности работы в условиях рыночной экономики. Предмет дисциплины «Организации производства».

Промышленное предприятие как объект изучения и как основное звено промышленного производства. Классификация предприятий и их место во внешней среде. Устав предприятия. Порядок создания и ликвидации предприятия.

Тема 2. Производственная структура предприятия

Понятие о производственной и общей структуре предприятия. Факторы, определяющие производственную структуру предприятия. Виды производственных структур предприятия. Структура основного производства, стадии производства; цехи основного, вспомогательного и обслуживающего производства. Типы производственных структур (технологическая, предметная, смешанная), их применение в различных отраслях промышленности. Показатели, характеризующие структуру предприятия. Рабочее место как первичное структурное звено предприятия.

Тема 3. Производственный процесс и его организация во времени

Понятие о производственном процессе. Основные и вспомогательные, простые и сложные процессы. Фазы основных процессов. Принципы рациональной организации производственных процессов: дифференциация, концентрация операций и интеграция производственных процессов, специализация, пропорциональность, параллельность, прямоточность, ритмичность, гибкость, автоматичность, непрерывность и др. Организация производственного процесса во времени.

Производственный цикл, его длительность, состав и структура. Факторы, определяющие длительность и структуру производственного цикла. Экономическое значение сокращения длительности производственного цикла. Виды движения предметов труда в производственном процессе.

Тема 4. Типы и методы организации производства

Понятие организационного типа производства и определяющие его признаки. Классификация, параметры и технико-экономическая характеристика типов производства. Метод организации производства, его сущность, виды.

Организация индивидуального (единичного) и партионного производства, их характерные признаки, схемы движения предметов труда

Организация поточного производства: сущность, преимущества и недостатки. Организация автоматизированного производства. Классификация и

экономическая эффективность работы автоматических линий, схемы их организации. Расчет производительности автоматических линий.

Тема 5. Производственная мощность предприятия

Понятие производственной мощности, ее виды. Факторы, определяющие производственную мощность предприятия. Измерители и исходные данные для определения производственной мощности. Методика расчета производственной мощности.

Расчет фондов времени работы оборудования. Определение прогрессивной трудоемкости производственной программы. Определение пропускной способности оборудования и мощности участка. Расчет производственной мощности цеха, предприятия. Показатели эффективности использования производственной мощности и производственного потенциала предприятия.

Обоснование производственной программы предприятия производственной мощностью. Пути улучшения использования и наращивания производственных мощностей. Резерв производственной мощности предприятия в условиях рынка.

Тема 6. Организация оперативно-производственного планирования и ритмичной работы предприятия

Ритмичность производства и равномерная работа предприятия. Методы определения ритмичности производства.

Сущность, задачи, принципы и содержание оперативно-производственного планирования. Расчеты календарно-плановых нормативов в единичном, серийном и массовом производствах.

Организация оперативного регулирования производства. Диспетчерская служба предприятия.

Тема 7. Организация подготовки производства к выпуску новой продукции

Сущность и задачи подготовки производства. Ее место в жизненном цикле изделия. Основные стадии процессов подготовки производства. Организация и планирование научных исследований и изобретательской деятельности на предприятии.

Технологическая подготовка производства, ее задачи, содержание. Особенности технологической подготовки производства в различных типах производства.

Организация конструкторской подготовки производства.

Организационно-экономическая подготовка производства, ее содержание и направления. Организация процесса обеспечения производства новых изделий.

Тема 8. Организация инструментального хозяйства

Общая характеристика, значение и задачи обеспечения производства инструментом и технологической оснасткой. Организационно-производственная структура, управление и техническая база инструментального хозяйства. Классификация, индексация и стандартизация инструмента.

Определение потребности предприятия в инструменте. Расчет расхода инструмента. Организация эксплуатации инструмента. Заточка, доводка, ремонт и восстановление инструмента. Технический надзор за эксплуатацией инструмента.

Пути совершенствования организации обслуживания производства инструментом и технологической оснасткой.

Тема 9. Организация ремонтного хозяйства

Ремонтное хозяйство предприятия, его значение, задачи и роль в функционировании основного производства. Организационно-производственная структура, управление и техническая база ремонтной службы.

Формы и методы организации ремонтного хозяйства. Системы планово-предупредительного ремонта (ППР) и технического обслуживания и ремонта оборудования (ТОР). Классификация и характеристика видов ремонта оборудования, сроки их проведения. Нормативы систем ППР и ТОР и их расчет: категория ремонтной сложности, ремонтная единица, структура и длительность ремонтного цикла, межремонтный и межосмотровый периоды.

Организация труда и материальное стимулирование ремонтного персонала. Техничко-экономические показатели ремонтного хозяйства. Анализ организации ремонтного хозяйства и пути повышения его эффективности.

Тема 10. Организация энергетического хозяйства

Энергетическое хозяйство предприятия, состав его подразделений, выполняемые функции, управление, задачи и роль в обеспечении нормального функционирования предприятия.

Виды энергоносителей, потребляемые предприятием; вторичные энергоресурсы. Организационные формы снабжения предприятия энергией. Планирование потребности в энергии. Энергетические балансы, их классификация, порядок разработки. Нормирование и учет энергоресурсов.

Определение резервов экономии энергоресурсов. Пути снижения энергозатрат на единицу продукции. Система технико-экономических показателей энергохозяйства. Направления и режимы экономии энергоресурсов. Анализ и пути совершенствования организации энергетического хозяйства.

Тема 11. Организация транспортного хозяйства

Транспорт предприятия и его роль в организации работы производственных цехов. Виды транспорта. Состав, значение и задачи транспортного хозяйства предприятия.

Методы организации транспортного хозяйства, организационно-производственная структура, техническая база и система управления. Организация транспортных работ. Выбор и расчет потребного количества транспортных средств (прерывного и непрерывного действия) для выполнения установленного объема перевозок грузов. Техничко-эксплуатационные и экономические показатели работы транспортного хозяйства. Основные направления совершенствования работы внутризаводского транспорта.

Тема 12. Организация складского хозяйства

Задачи, значение и функции складского хозяйства предприятия. Виды складов, их классификация и техническое оснащение. Оценка уровня оснащенности. Состав складского хозяйства. Определение грузоместимости и площади складских помещений.

Организация складских работ (приемка, размещение, хранение, группировка, сортировка, учет и движение материальных средств и т.п.).

Тарное хозяйство, его необходимость, назначение, задачи и роль в транспортировке и реализации готовой продукции.

Тема 13. Организация технического контроля качества продукции

Качество продукции, показатели и оценка его уровня. Сущность системы обеспечения качества продукции на предприятии. Система качества, принципы ее разработки. Принцип "петли качества".

Эволюция систем управления качеством продукции. Стандартизация и сертификация продукции. Система сертификации в Республики Беларусь, ее значение. Аккредитация, ее принципы.

Структура и задачи службы управления качеством продукции. Технический контроль качества продукции на предприятии. Подразделения и функции отдела технического контроля (ОТК). Определение численности контролеров. Объекты и виды технического контроля качества продукции. Технические средства и методы контроля качества продукции.

Тема 14. Организация материально-технического обеспечения предприятия

Содержание, задачи и значение материально-технического обеспечения. Управление материально-техническим обеспечением (МТО) как важная составная часть производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Служба снабжения, структура органов МТО, содержание функций органов снабжения: планирование, организация, контроль и координация работы.

Технико-экономические показатели МТО. Управление производственными запасами. Определение нормы запаса материальных ресурсов. Системы управления материальными запасами.

Организация поставок материальных ресурсов на предприятие. Хозяйственные связи между предприятиями. Транзитная и складская формы снабжения. Технико-экономическое обоснование выбора формы снабжения. Снабжение производственных цехов и участков. Расчет лимита и учет материальных ресурсов. Логистический подход к управлению материальными потоками.

Тема 15. Организация сбытовой деятельности

Сбытовая деятельность предприятия на основе маркетинга, ее значение, основные задачи, место в системе маркетинговой службы предприятия при различных видах ее организации: организация по функциям, по видам товаров, по рынкам, по территориям. Структура службы сбыта, ее управление и производственные подразделения. Содержание функций сбытовой деятельности на основе маркетинга: планирование (прогнозирование), организация, контроль и координация.

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

Содержание организации сбыта продукции. Система товародвижения готовой продукции на предприятии.

Тема 16. Совершенствование и развитие организации производства

Внутрипроизводственные резервы, их сущность, классификация. Организационные резервы развития производства, основные направления их реализации.

Организационное совершенствование производственных систем, решаемые задачи, формы деятельности на этапах создания и развития предприятия. Этапы жизненного цикла организационного совершенствования. План организационного совершенствования: разделы, исходные данные, порядок разработки. Источники возникновения и расчет экономического эффекта от внедрения организационно-технических мероприятий.

Современные подходы и методы организации производства. Системный и логистический подходы в ОП. Бережливое производство (Lean). Подвижное и безлюдное производство.

Международный передовой опыт организации выполнения технического обслуживания и ремонта технологического оборудования.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная (дневная) форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСР	
1	Предмет и объект дисциплины	2	-				Р
2	Производственная структура предприятия	2	2				УО
3	Производственный процесс и его организация во времени	2	2				УО
4	Типы и методы организации производства	2	2				УО
5	Производственная мощность предприятия	2	2				ПО
6	Организация оперативно-производственного планирования и ритмичной работы предприятия	2	2				Р
7	Организация подготовки производства к выпуску новой продукции	2	-				Р
8	Организация инструментального хозяйства	2	2				УО
9	Организация ремонтного хозяйства	2	2				УО
10	Организация энергетического хозяйства	2	2				УО
11	Организация транспортного хозяйства	2	2				УО
12	Организация складского хозяйства	2	2				УО
13	Организация технического контроля качества продукции	-	-			2	Р
14	Организация материально-технического обеспечения предприятия	2	-				УО
15	Организация сбытовой деятельности	-	-			4	Р
16	Совершенствование и развитие организации производства	2	-				УО
	ИТОГО	28	20			6	зач.

Заочная / заочная (сокращенная) формы получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические Занятия	Семинарские занятия	Лабораторные Занятия	Количество часов УСР	
1	Предмет и объект дисциплины	1					УО
2	Производственная структура предприятия	1					УО
3	Производственный процесс и его организация во времени	1	1				УО
4	Типы и методы организации производства	1	1				ПО
5	Производственная мощность предприятия	2	2				ПО
6	Организация оперативно-производственного планирования и ритмичной работы предприятия	2	2				УО
7	Организация подготовки производства к выпуску новой продукции						
13	Организация технического контроля качества продукции						
16	Совершенствование и развитие организации производства						
	ИТОГО	8	6				зач.

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Переверзев, М. П. Организация производства на промышленном предприятии : учеб. пособие / М. П. Переверзев, С. И. Логвинов, С. С. Логвинов. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2023. – 331 с.
2. Фатхутдинов, Р. А. Организация производства : учебник / Р. А. Фатхутдинов. – 3 изд. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2023. – 544 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

3. Александров, А. К. Конкурентоспособность предприятия (фирмы) : учеб. пособие / А. К. Александров [и др.]; под общ. ред. В. М. Круглика. – Минск : Новое знание; М. : ИНФРА-М, 2015. – 285 с.
4. Воробьев, И. П. Организация производства и управление хозяйственными рисками : курс лекций / И. П. Воробьев, Е. И. Сидорова, А. Н. Сидоров. – Минск : Беларуская навука, 2015. – 179 с.
5. Дубровский, Н. А. Организация производства : учеб.-метод. комплекс для студ. экон. спец. / Н. А. Дубровский. – Новополоцк : УО «ПГУ», 2006. – 368 с.
6. Золотогоров, В. Г. Организация производства и управление предприятием / В. Г. Золотогоров. – Минск, 2005. – 448 с.
7. Новицкий, Н. И. Техничко-экономические показатели работы предприятий : учеб.-метод. пособие / Н. И. Новицкий, А. А. Горюшкин, А. В. Кривенков; под ред. Н. И. Новицкого. – Минск : ТетраСистемс, 2010. – 271 с.
8. Производственный менеджмент. Управление предприятием : учеб. пособие / под ред. С. А. Пелиха. – Минск : БГЭУ, 2003. – 555 с.
9. Стерлигова, А. Н. Операционный (производственный) менеджмент : учеб. пособие / А. Н. Стерлигова, А. В. Фель. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 187 с.
10. Сеница, Л. М. Организация производства: учебник для студентов УВО по специальности "Экономика и управление на предприятии"/ Л. М. Сеница. – 5-е изд., испр. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – 614 с.
11. Сычев, Н. Г. Организация производства : учеб. пособие / Н. Г. Сычев. – Минск : ИПД, 2010. – 85 с.

СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Диагностика результатов образовательной деятельности обучающихся осуществляется в ходе проведения всех видов занятий, самостоятельной работы и текущей аттестации по учебной дисциплине.

Основными формами контроля знаний по учебной дисциплине являются:

устный опрос	УО;
письменный опрос (летучка)	ПО;
реферат	Р;
зачет	зач.

ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Номер темы	Название раздела, темы	Содержание занятия	Кол-во часов
2	Производственная структура предприятия	Изучение производственной структуры предприятия (на примерах крупных предприятий автомобилестроения Республики Беларусь), расчет показателей, характеризующих структуру предприятия, тесты по основным вопросам темы, решение задач по классификации цехов и подразделений, определение численности и удельного веса работников основного, вспомогательного и обслуживающего производства, определение степени централизации производств и анализ их пропорциональности	2
3	Производственный процесс и его организация во времени	Тесты и вопросы о видах движения предметов труда, определение длительности технологического цикла при разных видах движения предметов труда, задачи и расчеты об изменении длительности производственного цикла.	2
4	Типы и методы организации производства	Тесты и вопросы об определении различных типов производства, расчет ритма, такта, скорости поточной линии, задачи о расчете основных показателей работы конвейера и других производственных процессов	2
5	Производственная мощность предприятия	Задания и задачи: определение основных показателей для расчета мощности предприятия, расчет показателей использования производственной мощности, определение «узких и широких» мест и необходимого количества станков (оборудования), их загрузку	2
6	Организация оперативно-производственного планирования и ритмичной работы предприятия	Опрос по основным вопросам темы, определение коэффициента ритмичности работы предприятия, тесты об определении основных объектов диспетчерского контроля	2
8	Организация инструментального хозяйства	Исследование структуры управления инструментальным хозяйством (на примере предприятия), вопросы и задания об определении потребности в инструменте, определение уровня запаса и точки заказа. Задания об определении показателей и норм расхода инструментов.	2

9	Организация ремонтного хозяйства	Опрос о формах и методах организации ремонтного обслуживания, задания об определении экономической целесообразности капитального ремонта и модернизации	2
10	Организация энергетического хозяйства	Исследование структуры управления энергетическим хозяйством (на примере предприятия), вопросы и задания о энергетическом балансе и определение общего расхода энергии по предприятию	2
11	Организация транспортного хозяйства	Вопросы-тесты о видах транспорта, о классификации транспортных средств. Ознакомление со схемами различных систем перевозки грузов. Задания по определению грузопотока и грузооборота. Ознакомление с расчетом потребности и выборе транспортных средств.	2
12	Организация складского хозяйства	Вопросы о видах складов, об оценке уровня оснащенности погрузочно-разгрузочными средствами. Задания об определении грузоподъемности склада, определение полезной площади склада.	2
	ИТОГО		20

Заочная / заочная (сокращенная) форма получения высшего образования

Номер темы	Название раздела, темы	Содержание занятия	Кол-во часов
3	Производственный процесс и его организация во времени	Тесты и вопросы о видах движения предметов труда, определение длительности технологического цикла при разных видах движения предметов труда, задачи и расчеты об изменении длительности производственного цикла.	1
4	Типы и методы организации производства	Тесты и вопросы об определении различных типов производства, расчет ритма, такта, скорости поточной линии, задачи о расчете основных показателей работы конвейера и других производственных процессов	1
5	Производственная мощность предприятия	Задания и задачи: определение основных показателей для расчета мощности предприятия, расчет показателей использования производственной мощности, определение «узких и широких» мест и необходимого количества станков (оборудования), их загрузку	2
6	Организация оперативно-производственного планирования и ритмичной работы предприятия	Опрос по основным вопросам темы, определение коэффициента ритмичности работы предприятия, тесты об определении основных объектов диспетчерского контроля	2
	ИТОГО		6

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ
И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УСП**

№ темы, (раздела)	Тема УСП	Кол-во часов	Метод. обеспечение	Форма контроля
2 курс, 4 семестр (6 часов)				
13.	Организация технического контроля качества продукции	2	Интернет-ресурсы	Реферат, доклад, сообщение
15.	Организация сбытовой деятельности	4	Интернет-ресурсы	Реферат, доклад, сообщение

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УСР

Раздел дисциплины, тема	Содержание учебного задания
Организация технического контроля качества продукции	Качество продукции, показатели и оценка его уровня. Сущность системы обеспечения качества продукции на предприятии. Система качества, принципы ее разработки. Принцип "петли качества". Эволюция систем управления качеством продукции. Стандартизация и сертификация продукции. Система сертификации в Республики Беларусь, ее значение.
Организация сбытовой деятельности	Содержание организации сбыта продукции. Система товародвижения готовой продукции на предприятии Содержание функций сбытовой деятельности на основе маркетинга: планирование (прогнозирование), организация, контроль и координация. Содержание коммерческой работы по планированию сбыта продукции: определение целей и программы сбытовой деятельности, разработка плана поставок готовой продукции. Ассортиментные планы поставок. Формализованная и гибкая системы планирования сбыта.

Форма контроля – реферат.

В процессе выполнения заданий обучающийся должен использовать рекомендованную учебную и специальную литературу и, в случае необходимости, имеет право обращаться за консультационной поддержкой к преподавателю, читающему лекционный курс. Обучающийся должен максимально полно раскрыть поставленные в заданиях вопросы, использовать надлежащий понятийно-категориальный аппарат.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Организация производства: понятие, сущность, задачи.
2. Предприятие как объект организации производства.
3. Классификация предприятий и их место во внешней среде.
4. Создание промышленных предприятий и порядок их регистрации.
5. Учредительный договор, устав и паспорт предприятия.
6. Понятие о производственной и общей структуре предприятия.
7. Типы производственных структур предприятия.
8. Рабочее место как первичное структурное звено предприятия.
9. Понятие о производственном процессе.
10. Основные принципы организации производственных процессов.
11. Производственный цикл.
12. Понятие организационного типа производства и определяющие его признаки.
13. Организация поточного производства: сущность, преимущества и недостатки.

14. Организация автоматизированного производства.
15. Понятие производственной мощности предприятия и факторы, ее определяющие.
16. Основы расчета производственной мощности.
17. Показатели использования производственной мощности и пути ее повышения.
18. Ритмичность производства.
19. Содержание, задачи и принципы оперативно-производственного планирования.
20. Расчеты календарно-плановых нормативов в единичном, серийном и массовом производствах.
21. Сущность, значение, задачи диспетчеризации.
22. Система технической подготовки производства к выпуску новой продукции.
23. Организация научно-исследовательского этапа технической подготовки.
24. Организация конструкторской подготовки производства.
25. Организация технологической подготовки производства.
26. Организационно-экономическая подготовка производства.
27. Инфраструктура технического обслуживания основного производства и пути его совершенствования.
28. Задачи инструментального хозяйства и его структура.
29. Определение потребности предприятия в инструменте.
30. Организация эксплуатации инструмента.
31. Пути совершенствования работы инструментального хозяйства на предприятии.
32. Задачи ремонтного хозяйства предприятия.
33. Формы и методы организации ремонта оборудования.
34. Нормативы систем ППР и ТОР и их расчет.
35. Пути совершенствования работы ремонтного хозяйства на предприятии. (УСР).
36. Задачи энергетического хозяйства предприятия.
37. Организационные формы снабжения предприятия энергией.
38. Планирование работы энергохозяйства.
39. Пути совершенствования работы энергохозяйства на предприятии.
40. Транспорт предприятия и его роль в организации и работы производственных цехов.
41. Организационно-производственная структура, техническая база и система управления транспортным хозяйством.
42. Выбор и расчет потребного количества транспортных средств
43. Задачи и функции складского хозяйства предприятия.
44. Классификация и техническое оснащение складов.
45. Организация работы складского хозяйства.
46. Тарное хозяйство предприятия.

- 47. Содержание и задачи материально-технического обеспечения производства.
- 48. Организация службы снабжения на предприятии.
- 49. Управление производственными запасами.
- 50. Организация поставок материальных ресурсов на предприятие и снабжение производственных цехов.
- 51. Понятие качества продукции.
- 52. Управление качеством продукции.
- 53. Содержание и место технического контроля в системе управления качеством.
- 54. Организационные формы технического контроля.
- 55. Сущность и функции службы технического контроля.
- 56. Понятие и содержание процесса проектирования организации производства на предприятии.
- 57. Внутрипроизводственные резервы, их сущность, классификация, основные направления их реализации.
- 58. Современные подходы и методы организации производства.

V. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменении в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Экономика организации	Экономики и менеджмента	нет	

I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

ТЕМА 1. ПРЕДМЕТ И ОБЪЕКТ ДИСЦИПЛИНЫ

Вопросы:

1. Объект, предмет и задачи дисциплины «Организация производства».
2. Развитие рациональной организации деятельности предприятий для повышения эффективности работы в условиях рыночной экономики.
3. Промышленное предприятие как объект изучения и как основное звено промышленного производства.

1. Объект, предмет и задачи дисциплины «Организация производства»

Организация производства – это вид деятельности людей, направленный на соединение всех элементов производства в единый процесс, обеспечение их рационального сочетания и взаимодействия с целью достижения социальной и экономической эффективности.

Главная цель организации производства – обеспечить высокую эффективность производственной системы на основе улучшения взаимодействия ее подсистем, а также согласованности и упорядоченности отдельных процессов и действий.

Объектом изучения дисциплины «Организация производства» является промышленное предприятие с точки зрения его внутренней организации, а также внешнего взаимодействия с другими предприятиями в рыночной среде.

Предметом изучения дисциплины «Организация производства» является определение внутренних и внешних отношений, возникающих в сфере производства материальных благ.

Типы производственно-организационных отношений:

технологические, отражающие техническую логику производственного процесса и формы объединения основных факторов производства;

организационные, характеризующие действия, непосредственно связанные с организацией производства;

социально-экономические, возникающие по поводу сов местного труда участников процесса производства;

личностно-поведенческие, отражающие личные качества и ценности управленческого персонала и участников производственного процесса.

Основными задачами организации производства на предприятии являются:

координация всех составляющих производственного процесса;

выбор и обоснование рациональной производственной структуры предприятия; создание необходимых условий для реализации всех

направлений деятельности предприятия; разработка механизма создания и освоения новой продукции;

построение системы обеспечения качества готовой продукции;

разработка прогрессивных форм и методов реализации производственных процессов;

формирование оптимальной структуры парка оборудования и улучшение его загрузки;

реализация организационных резервов роста производительности труда.

Организация производства как научная дисциплина имеет ряд законов и закономерностей.

Группа 1. Законы статики:

закон соответствия цели – производственные системы создаются для определенной цели, следовательно, характер системы должен соответствовать поставленной цели;

закон соответствия организации производства требованиям внешней среды – производственная деятельность планируется с учетом требований внешней среды; закон соответствия элементов производственной системы друг другу, что предполагает соблюдение пропорциональности в их развитии и качественное соответствие;

закон резервов означает, что в производственной системе должны формироваться резервы производственной мощности и материальных ресурсов;

закон устранения избыточности – направлен на устранение избыточного административного контроля и рациональное использование ресурсов.

Группа 2. Законы динамики:

закон инерции – производственная система должна сохранять равновесие при воздействии внутренних и внешних возмущений;

закон эластичности – производственная система должна быть способна изменяться и приспосабливаться к факторам внешней и внутренней среды;

закон постоянного совершенствования – для поддержания конкурентоспособности предприятию необходимо постоянное совершенствование управленческих и технологических процессов.

К закономерностям организации производства можно отнести следующие: соответствие организации производства ее целям; соответствие форм и методов организации производства характеристикам материально-технического обеспечения; соответствие организации производства на предприятии производственно-техническим условиям и экономическим требованиям; комплексность организации производства; соответствие форм и методов организации производства требованиям организации труда; взаимное соответствие структуры системы управления предприятием и характеристик организации производства; участие рядовых работников в совершенствовании деятельности организации производства. В организации производства используются методы экономического анализа и синтеза, индукции и

дедукции; методы моделирования; экономико-математические методы; методы наблюдения и эксперимента.

2. Развитие организации производства и повышение его эффективности в условиях рыночной экономики

На протяжении нескольких веков ученые разных стран изучали и продолжают изучать вопросы организации производства, опровергая теории одних и защищая теории других, дополняя труды и учения друг друга, открывая все новые и новые страницы в науке об организации производства.

Становление и формирование научных основ организации производства: признанным родоначальником научных основ производственного менеджмента считается американский инженер Ф. Тейлор (1856–1915 гг.). Современная теория и практика организации производства активно использует тейлоровское наследие, формируя на его основе новые идеи и направления. Тейлор был первым, кто применил точный математический расчет вместо интуиции и опыта в организации производства. То обстоятельство, что научная организация производства зародилась в Америке, вряд ли является случайностью.

Именно в Америке конца XIX в. наблюдается наиболее сильный прогресс техники и технологии. Производством, как правило, управляли инженеры, т. е. люди, потенциально готовые к восприятию новых идей. Большую роль в деле приобщения предпринимателей к вопросам экономики и организации производства сыграло Американское общество инженеров-механиков, основанное в 1880 г.

Конечно же, производственный менеджмент начал развиваться задолго до Тейлора. Необходимость определенного подхода к выполнению работы понимали еще в Древней Греции и Египте. Древние греки уделяли большое внимание разделению труда. Платон писал, что человек может хорошо выполнять только одну работу. Сократ, как бы дополняя его, говорил о необходимости правильно подбирать людей, особенно для управления. Император Древнего Рима Диоклетиан создал линейную структуру управления. Вклад I–XVI вв. в формирование теории менеджмента значителен.

Однако в XVII в. события развивались динамичнее. Это было вызвано тем, что в это время стали зарождаться крупные заводы и фабрики, и было сделано множество новых открытий в общественных науках. Так, в 1700 г. Аммонтон выступил с докладом «Об экспериментах относительной, специфической и действительной скорости людей и лошадей при различных работах» в Парижской академии наук. В этой работе он обосновал необходимость проведения хронометража.

Этот же вопрос изучали Белидор, Кулон, Вобан. В XVIII в. Перроне описывает организацию производства на своей мануфактуре. В последующем Марже возьмет этот пример для описания преимуществ мануфактур.

Джеймс Уатт (1736–1819) и его сыновья организовали серийное производство паровых машин с использованием календарного планирования.

Э. Уитни наладил производство хлопкоочистительных машин, в котором применил следующие новые принципы:

- взаимозаменяемость деталей;
- специализацию вместо кустарного производства;
- конвейер;
- контроль качества.

Чарльз Баббедж (1791–1871) в своей книге «Экономика машинного и мануфактурного производства», изданной в 1832 г., развил идеи Уитни. Эта книга явилась первым учебным пособием по организации промышленных предприятий. Ч. Баббедж сформулировал основные принципы организации промышленных предприятий:

- устранение диспропорции между модернизацией технологии производства и традиционной организацией труда человека;
- разделение труда и в технологическом процессе, и в управлении;
- развитие труда на основе применения разнообразных машин;
- контроль над издержками производства.

Большое влияние на развитие организации производства в XIX в. оказали социалисты-утописты. В своих трудах Роберт Оуэн впервые выдвинул идею морального стимулирования. Позднее ее развил Мэйо.

О производительности труда много писал Адам Смит (1723–1790). Он вывел закон о разделении труда в своей работе «Исследования о природе и причинах богатства народов».

Формирование научных основ организации производства началось в XIX в. К этому времени ситуация в производстве сильно изменилась. Бурно развивалась промышленность, появились диспропорции между выработкой машин и низкой производительностью труда людей, требовались грамотные инженеры для управления производством. Развивались различные теории производственного менеджмента.

Однако рассмотрим лишь те теории, которые непосредственно связаны с организацией производства. «Крестным отцом» организации производства, по словам Тейлора, был Г. Таун (1844–1924). Он разработал систему «участия в прибылях», которая гласит: «Прибыль зависит не столько от техники, сколько от способа ведения предприятия и обращения с рабочими». Ее недостаток в том, что вопрос обращения с рабочими сводился к вопросу справедливости оплаты труда. Эта система не получила широкого распространения, но дала толчок к разработке научной системы организации производства.

Как создатель системы организации труда Тейлор исходил лишь из одной способности рабочего – способности совершать механические движения, подобные машинным. Другие способности и возможности рабочего просто не брались в расчет, как не предлагалось никаких конструктивных мер для развития «духа единой команды». Поэтому критики справедливо

отмечают, что в основе его системы лежит концепция «механического человека».

Система Тейлора послужила основой для современных систем организации труда, применяемых во многих странах. Она претерпела эволюцию под влиянием изменений в развитии производительных сил, а особенно научно-технической революции. Тейлоризм продолжил развитие в трудах таких ученых, как: К. Барт, Х. Хатауэй, С. Томпсон, Ф. Гильберт, Г. Гант, Ч. Кнеппель, Г. Мюнстерберг, А.-Л. ле Шателье и др.

В 1903 г. основал «Форд моторс». Эта компания впоследствии стала одной из крупнейших в мире. На своих заводах широко внедрял стандартизацию и ввел конвейерную сборку.

Первый основной принцип и основной исходный пункт блестящей организации фордовского производства – это вертикальное строение всего его предприятия.

Второй принцип – это массовое производство. Именно массовое производство у Форда обеспечивает с экономической точки зрения огромные возможности в смысле удешевления автомобилей.

Третий принцип, на котором строится фордовское производство, – это стандартизация, т. е. сведение количества разнообразных изделий к минимуму. Дальше идет полная механизация производственных процессов: у Форда ручной труд минимизирован и заменен действием машин.

Далее отметим полнейшее разделение труда. У Форда человек не делает несколько различных дел: каждый выполняет только одну дробную, узкую функцию. Четвертый принцип – последовательная смена фаз (состояний).

Фордовская организация еще более усиливает массовый характер производства на его заводе и удешевление продукта. Это достигается ускорением оборота или сокращением продолжительности производственного цикла, т. е. того времени, которое проходит с момента поступления сырого материала на завод до момента выпуска с завода готового изделия из этого материала. Форд еще в 1920 г. довел продолжительность производственного цикла всего только до 14 дней.

Новый этап развития организации производства характеризуется быстрым ростом объемов продукции машиностроения, высокими темпами технического прогресса.

Можно выделить один из важнейших факторов, который сказывается на формах и методах организации производства, – это изменение технического базиса производства. Под влиянием научно-технического прогресса на предприятиях внедряются новые организационные структуры, повышается роль и расширяются функции технического обслуживания, появляются новые формы организации труда рабочих и т. д.

Наряду с постоянной разработкой практических вопросов организации производства ведутся активные работы в области теории. В результате этих усилий теория организации производства обогатилась выдающимися научными достижениями. Основной задачей стала организация новых форм,

обеспечивающих комплексное планирование и управление работами, гибкость и подвижность в перестройке производства на выпуск новой техники. На предприятиях внедряются стандарты, регламентирующие те или иные стороны организации и управления производством.

Организаторами производства решаются задачи создания такого производства, которое было бы готово к выпуску постоянно меняющейся новой продукции в требуемые сроки и в требуемых количествах, в котором бы массовыми способами производилась индивидуальная продукция. Возможность создания такого производства подтверждается примерами действующих гибких производственных систем (ГПС).

Учитывая мировой опыт развития современной организации производства, можно выделить следующее:

- переход от жестких технологических систем к гибким, способным удовлетворять требования рынка и быть постоянно готовыми к выпуску новой продукции;
- гибкая интеграция производства и на ее основе постоянная реализация концепции завода будущего;
- подготовка специалистов синтезированных профессий, экономическое стимулирование профессионального роста и повышения знаний всех занятых на производстве.

Учеными и практиками разработаны научные основы организации и подготовки производства, пути и методы сокращения сроков создания и освоения новой техники, обеспечение высокой эффективности проектируемых машин, аппаратов, приборов. Развитие этой науки не остановится никогда, потому что с течением времени возникают новые мысли и идеи, которые необходимо претворять в жизнь.

3. Промышленное предприятие как объект изучения и как основное звено промышленного производства

Предприятие представляет собой производственную систему. С управленческой точки зрения его можно рассматривать как организацию, под которой понимается группа лиц, взаимодействующих друг с другом ради достижения общей цели с помощью различных вещественных, правовых, экономических и иных условий.

Предприятие характеризуется производственно-техническим, экономическим и организационным единством.

Производственно-техническое единство определяется общностью назначения изготавливаемой продукции или процессов ее производства. Оно обеспечивается также взаимосвязью всех элементов основных фондов, находящихся в его распоряжении: производственных зданий и сооружений; системы рабочих машин, включающих технологическое, подъемно-транспортное, энергетическое и др. оборудование; технологическую, контрольную, регулирующую и пр. оснастку.

Предприятие может состоять из технологически однородных или разнородных цехов или участков, в результате совместных усилий которых выпускается определенная продукция. Производственно-техническое единство предопределяет единую систему технической документации, общую техническую политику отдельных звеньев. Важным признаком, объединяющим предприятие в единый организм, является наличие общих вспомогательных и обслуживающих подразделений.

Организационное единство предприятия предполагает наличие коллектива, администрации и управления производством, общего обслуживания. Предприятие как единая организация вступает во взаимодействие с поставщиками сырья и потребителями продукции, с НИИ, КБ, организациями материально-технического обеспечения.

Экономическое единство, т.е. единство плана, учета, общность материальных, технических и финансовых ресурсов, экономических результатов работ, системы стимулирования. Предприятие как хозяйственная организация вносит платежи и налоги в бюджет, финансово отвечает за результаты своей деятельности и за свои обязательства перед предприятиями-смежниками и партнерами. Особое значение для укрепления экономического единства предприятия имеет регулирование его экономических отношений с коллективом занятых в нем людей.

Предприятие характеризуется рядом основополагающих признаков, основными среди которых являются следующие:

- наличие целей. Цель придает смысл существованию предприятия, определенности и направленности его действий;
- наличие некоторого числа участников, которые, дополняя друг друга, объединяя свои усилия, обеспечивают реализацию поставленной цели;
- наличие внутреннего координированного центра.

Центр придает предприятию стабильность, устойчивость внутренним и внешним связям, что представляется важным условием его нормального функционирования и развития;

- саморегулирование. Суть саморегулирования состоит в том, что организационный центр на основе имеющейся информации самостоятельно принимает решения, касающиеся внутренней жизни предприятия, и координирует действие его членов;

- обособленность. Наличие границ, отделяющих его от внешнего окружения, в том числе и от других организаций;

- организационная культура, представляющая собой совокупность норм поведения, традиций, символов, словом, всего того, что отличает данную организацию от других.

Лицо любой организации определяется несколькими группами переменных факторов. Важнейшими из первичных факторов является внешняя среда, во многом определяющая границы организации, ее структуру, особенности внутренних процессов, взаимоотношение между людьми. Пред

приятие постоянно приспосабливается к среде, оценивает по ее реакции успешность своих действий.

Другим первичным фактором является внутренняя среда. Ее образует совокупность средств производства, персонал с его культурными традициями, ценностями, производственные и информационные процессы, взаимоотношение в коллективе. Основной целью деятельности предприятия является хозяйственная деятельность, направленная на получение прибыли для удовлетворения социальных и экономических интересов членов трудового коллектива и интересов собственника имущества предприятия. Удовлетворение общественных потребностей в его продукции, работах и услугах регулируется государством экономическими методами.

К первичным звеньям промышленности относятся и объединения. Объединение представляет собой единый производственно-хозяйственный комплекс, в котором органически слиты наука и производство, широко развиты специализация и кооперирование. В зависимости от цели создания объединения в его состав могут входить предприятия, научные, конструкторские, технологические и другие производственные единицы.

Главная цель создания объединения – ускорение научно-технического прогресса, совершенствование организации производства и на этой основе наиболее полное удовлетворение потребности народного хозяйства в соответствующих видах продукции при высокой эффективности производства.

В промышленности сложились различные организационные формы объединений. По характеру деятельности и уровню управления различают **промышленные и производственные объединения.**

Промышленные объединения представляют собой единые производственно-хозяйственные комплексы, в которые входят промышленные предприятия, проектно-технологические, конструкторские, научно исследовательские и другие организации. Они осуществляют свою деятельность на основе хозрасчета, под общим руководством специально созданного аппарата управления объединением. Входящие в состав промышленного объединения предприятия, организации сохраняют статус юридического лица.

Производственное объединение (ПО) – это форма организации и управления производством, основанная на производственно-технических связях предприятий, характеризующихся подетальной или технологической специализацией и кооперирующихся по выпуску общей конечной продукции. Головным в ПО является наиболее мощное предприятие, производящее важнейшие виды продукции, которое и управляет ПО. Входящие в состав ПО предприятия и организации, как правило, не имеют статуса юридического лица.

Главными задачами ПО являются:

- организация выпуска продукции, обеспечивающая ее конкурентоспособность на рынке, а по номенклатуре и качеству удовлетворяющая потребности народного хозяйства и населения страны;
- обеспечение высокого качества опытно-конструкторских и технологических работ и ускорение внедрения их результатов в производство;
- совершенствование организации производства и труда, повышение эффективности их функционирования.

В объединении развивается концентрация и специализация заготовительного производства: создаются мощные заготовительные, энергетические, ремонтно-механические и другие производственные единицы. Централизованные в объединении мощные подразделения способны решать сложные задачи, ускорять внедрение в производство научных разработок и изобретений, рационально использовать ресурсы.

По характеру деятельности и степени связи с наукой объединения делятся на **производственные и научно-производственные (НПО)**.

Научно-производственное объединение – единый научно-производственный и хозяйственный комплекс, в состав которого входят научно исследовательские, конструкторские, проектно-конструкторские и техно логические организации, заводы, пусконаладочные, шефмонтажные и другие структурные единицы. Главным подразделением в НПО может быть НИИ или опытно-конструкторское бюро, которое управляет этим объединением.

Главными задачами НПО являются:

- ускорение научно-технического прогресса в отрасли на основе использования новейших достижений науки, техники и организации производства;
- создание и внедрение в народное хозяйство новых маши, приборов, оборудования, материалов, технологических процессов, систем машин для механизации и автоматизации производственных и управленческих процессов;
- разработка научно-технических прогнозов, планов и программ, решение основных научно-технических проблем;
- информация организации, предприятия и объединения отрасли о достижениях в области создания новой техники или разработки и внедрения новых технологических процессов и средств механизации.

НПО могут быть специализированы на создании новой техники или на разработке и внедрении новых технологических процессов и средств механизации.

Организационно-правовые формы предприятий. В настоящее время в Республике Беларусь образовались и продолжают создаваться различные типы предприятий, составляющие основу рыночного хозяйства. Функционирующие предприятия различаются между собой формой собственности, численности работников и годовым оборотом капитала.

В зависимости от форм собственности различают предприятия, основанные на частной, государственной, коллективной и смешанной формах собственности. Все предприятия, независимо от форм собственности, действуют на принципах хозяйственного расчета. В соответствии с Гражданским кодексом Республики Беларусь предприятия, ведущие коммерческую деятельность, подразделяются:

- на хозяйственные товарищества;
- на хозяйственные общества;
- на производственные кооперативы;
- на унитарные предприятия.

Хозяйственное товарищество создается в форме полного и коммандитного.

ТЕМА 2. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ

Вопросы:

1. Производственная и общая структура предприятия.
2. Типы производственных структур (технологическая, предметная, смешанная), их применение в различных отраслях промышленности.
3. Состав структурных подразделений предприятия. Рабочее место как первичное структурное звено предприятия.

1. Производственная и общая структура предприятия

Структура (лат.) – «строение, расположение, общий порядок». Каждое предприятие состоит из основных, вспомогательных и обслуживающих звеньев, технических подразделений (отдел главного конструктора), органов управления и охраны. Кроме того, предприятие располагает непроизводственными подразделениями, такими как: санаторнолечебные и детские дошкольные учреждения, столовые, спортивные клубы, учебные заведения.

Комплекс производственных подразделений, организаций по управлению предприятием и обслуживанию работников, их количество, формы взаимосвязи и соотношения между ними представляет собой общую структуру предприятия.

Производственные подразделения предприятия (цехи, участки, обслуживающие хозяйства и службы) и связи между ними, взятые в совокупности, составляют его производственную структуру.

Производственная структура предприятий весьма разнообразна и формируется под влиянием следующих факторов:

- тип производства, уровень его специализации и кооперирования;
- номенклатура выпускаемой продукции, используемые товарно материальные ресурсы, способы их получения и обработки;
- масштабы производства;
- характер производственного процесса в основных, вспомогательных, побочных и подсобных цехах;
- состав оборудования и технологического оснащения производства (универсальное, специальное или нестандартное оборудование, конвейерные или автоматизированные линии);
- система организации обслуживания оборудования и его текущего ремонта (централизованная или децентрализованная);
- уровень требований, предъявляемых к качеству продукции;
- способность производства быстро и без больших потерь перестраиваться на выпуск новой продукции;

- степень конструктивно-технологической однородности продукции.

Основная задача производственной структуры предприятия

- обеспечить рациональную организацию производственного процесса в пространстве.

Для этого при размещении отдельных подразделений на территории предприятия руководствуются следующими основными принципами рациональной организации производственного процесса в пространстве:

- расположение цехов по ходу производственного процесса.

Для обеспечения принципа прямоочности основные цехи должны размещаться на территории предприятия по ходу производственного процесса: заготовительные → обрабатывающие → сборочные;

- расположение складов у входа/выхода предприятия.

Склады сырья и основных материалов должны размещаться со стороны подъездных путей для ввоза грузов вблизи заготовительных цехов, склады готовой продукции – вблизи сборочных цехов со стороны подъездных путей для вывоза грузов;

- расположение вспомогательных и подсобных цехов ближе к основным, потребляющим их продукцию, без нарушения основных грузопотоков;

- размещение производственных объектов с обеспечением рациональности перевозок.

Цеха, склады и иные объекты производственной инфраструктуры предприятия должны размещаться так, чтобы обеспечить кратчайший путь движения материалов и наименьший пробег транспортных средств в ходе производственного процесса (без обратного и встречного движения, излишних пересечений); – размещение производственных объектов с учетом внешних факторов (природных, общественных, техногенных).

Цеха, обслуживающие хозяйство предприятия, должны размещаться с учетом розы ветров, возможностей естественного освещения и проветривания, с соблюдением установленных архитектурно-строительных, санитарно-технических, противопожарных и иных норм, предусмотренных для предприятий данного профиля;

- блочное строение элементов производственной структуры. Отдельные подразделения, однородные по технологическому процессу или тесно взаимосвязанные по ходу производственного процесса, должны по возможности объединяться в группы (литейную, кузнечную, деревообрабатывающую, механосборочную) с размещением в одном корпусе;

- возможность наращивания и модифицирования производственной структуры. Объекты на территории предприятия и его подразделений должны размещаться так, чтобы была возможность их дальнейшего расширения и реконструкции с минимальными затратами времени и ресурсов;

- максимальное использование объема и площади (земельного участка, здания, помещения). Для этого необходимы плотное размещение зданий, повышение их этажности, упрощение конфигурации зданий и земельного

участка, рациональное использование площади и пространства под проезды (проходы), применение подвесных, подземных и многоярусных транспортных магистралей и развязок, мест хранения и грузопереработки.

Специализация – сосредоточение производства на относительно узких направлениях деятельности, т. е. на выполнении отдельных технологических процессов, на выпуске определенных видов продукции, на предоставлении определенных видов услуг. Она может быть предметной, технологической и смешанной.

Кооперирование – установление связей между предприятиями, структурными подразделениями отдельного предприятия, участвующими в совместном изготовлении продукции.

Следовательно, производственная структура отражает состав основных и вспомогательных подразделений предприятия, их размещение на территории предприятия, основы их специализации, порядок и формы кооперирования, наличие взаимосвязей между всеми подразделениями.

Обычно общая (организационная) структура формируется на основе производственной. При этом возможны различные варианты, отличающиеся по величине затрат ресурсов, экономического эффекта. Поскольку варианты структур оказывают существенное влияние на технико-экономические показатели производства, выбор наиболее результативных из них представляет собой сложную задачу. Решается она в следующем порядке. Вначале устанавливаются состав и производственная мощность подразделений объединения (предприятия) на уровне, достаточном для удовлетворения потребности в соответствующих видах продукции. Затем рассчитывается площадь, необходимая каждому производственному подразделению и для складских помещений, намечается пространственное их расположение в генеральном плане объединения (предприятия). После этого определяются транспортные связи (как внутренние, так и внешние), с тем чтобы выявить наиболее экономичные пути поставок и кратчайшие маршруты межцехового передвижения предметов труда по ходу производственного процесса. В конечном счете обеспечиваются пропорциональность всех производственных подразделений и служб, их эффективная кооперация и непрерывность процесса производства.

2. Типы производственных структур (технологическая, предметная, смешанная), их применение в различных отраслях промышленности

В зависимости от формы внутризаводской специализации и уровня кооперирования на предприятии различают три вида производственной структуры: **технологический, предметный и смешанный.**

На предприятиях с технологической структурой цеха и производственные участки создаются по принципу технологической однородности. Эта форма широко распространена в мелкосерийном и единичном производстве. Так, на машиностроительных предприятиях

организуются механические, термические, литейные, кузнечные, сборочные производства (например, внутри механического цеха – токарный, фрезерный и другие участки). Такая структура обеспечивает технологическую специализацию производств, цехов и производственных участков. Основное преимущество технологической специализации состоит в том, что она способствует применению наиболее рациональных, прогрессивных технологических методов производства. Вторым преимуществом является возможность наиболее полного использования оборудования и материалов. Третье преимущество – упрощение технического руководства и большая гибкость производства в освоении новых изделий и расширении изготавливаемой номенклатуры без существенного изменения технологических процессов.

Недостатки технологической структуры:

1. Увеличение потерь времени на переналадку оборудования при выпуске нескольких различных видов продукции.

2. Каждое подразделение несет ответственность только за выполнение определенного, закрепленного за ним круга операций, так как каждый участок занят выполнением только определенных операций и его коллектив не может отвечать за качество изделия в целом.

3. Трудно расположить оборудование по ходу производственного процесса, так как при частой смене видов изготавливаемой продукции меняются состав и последовательность операций. Следовательно, оборудование надо располагать по группам однотипных машин, что увеличивает размер внутрицеховых перевозок, создает встречные движения полуфабрикатов, увеличивает длительность производственного цикла.

При предметной структуре основные цеха и их участки строятся по принципу изготовления каждым из подразделений определенного изделия либо какой-нибудь из его частей (узла, агрегата) или группы деталей. Она применяется в цехах заводов крупносерийного и массового производства. Позволяет расставлять оборудование по ходу технологического процесса и лучше загружать оборудование, площади; упрощает формы производственной взаимосвязи между цехами; сокращает путь движения деталей; позволяет обеспечить более простой контроль и учет за деятельностью предприятия. Все это обеспечивает увеличение выпуска продукции, повышение производительности труда. Но при этом невысока гибкость производства, так как переход на выпуск новых деталей требует переналадки или даже реконструкции производства (повышаются затраты). В чистом виде внедряется редко.

На многих предприятиях применяется смешанная структура – наличие цехов, организованных и по предметному, и по технологическому признаку. Например, заготовительные цеха организуются по технологическому признаку, а сборочные – по предметному.

Преимущества: эффективно используются производственное оборудование и площади; повышается производительность труда и

ответственность работников за качество и количество выпускаемой продукции.

Увеличение объемов производства требует перепланировки участков и цехов. Формирование производственной структуры, выделение цехов, участков и отделений зависит от конкретных условий, с учетом размеров производства, уровня управляемости и ответственности персонала, организации учета. Правильный ее выбор позволяет улучшить организацию труда и производства, планирование и учет, обеспечить четкость и оперативность управления производством.

Структура предприятия с течением времени может меняться: организуются новые подразделения, они укрупняются или дифференцируются в зависимости от целей и условий хозяйствования. Со временем, после завершения строительства или очередной реконструкции предприятия, производственная структура, как правило, не отвечает новым требованиям. Это происходит потому, что за этот период меняются номенклатура выпускаемой продукции, серийность ее выпуска, происходит расширение некоторых производств, меняется технология и, следовательно, расстановка оборудования. Поэтому с целью улучшения производственной структуры и определения путей ее совершенствования необходимо периодически анализировать ее, сравнивать с передовыми аналогичными предприятиями, а также учитывать требования научно-технического прогресса не только относительно производственного процесса в целом, но и в организационном управлении, создавая при этом благоприятные условия для рабочего персонала.

3. Состав структурных подразделений предприятия. Рабочее место как первичное структурное звено предприятия

Первичным звеном организации процесса производства является **рабочее место**.

Рабочим местом называется часть производственной площади, где рабочий или группа рабочих выполняет отдельную операцию по изготовлению продукции или обслуживанию процесса производства, используя при этом соответствующее оборудование и технологическую оснастку.

Рабочее место может быть простым и комплексным.

Простое рабочее место характерно для производства, где один работник занят использованием конкретного оборудования. Оно может быть одно- и многостаночным. В случае использования сложного оборудования и в отраслях с преобладанием аппаратных процессов рабочее место становится комплексным, так как обслуживается группой людей (бригадой) с определенным разграничением функций при выполнении процесса.

Рабочее место может быть стационарным и подвижным. В первом случае оно расположено на закрепленной производственной площади,

оснащенной соответствующим оборудованием, а предметы труда подаются к рабочим местам. Во втором рабочие с соответствующим оборудованием передвигаются по мере обработки предметов труда.

В зависимости от разнообразия выполняемых видов работ выделяют специализированные и универсальные рабочие места.

Производственные участки – группы рабочих мест, где осуществляется относительно локальная законченная часть производственного процесса – либо по изготовлению части (детали, узла) готового продукта, либо по выполнению стадии технологического процесса.

Участок является первичной структурной единицей предприятия. Состав, количество участков и производственные связи между ними определяют состав более крупных производственных подразделений (цехов). Как правило, основным структурным подразделением предприятия является цех.

Цех – административно обособленное звено, в котором изготавливается продукция (или часть ее) или выполняется определенная стадия производственного процесса.

На рис. 1 представлена схема производственной структуры цеха.

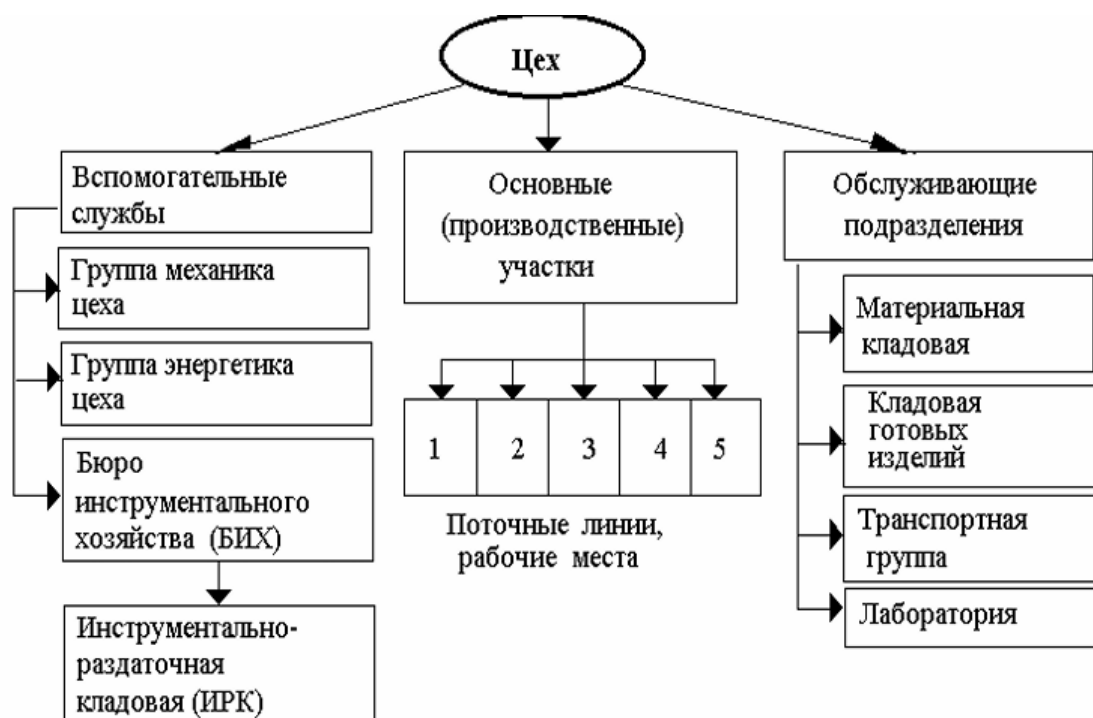


Рисунок 1. Производственная структура цеха.

Обычно различают следующие виды цехов: **основные, вспомогательные, обслуживающие и побочные.**

В основных цехах выполняется определенная стадия производственного процесса по превращению основного сырья в готовую продукцию

предприятия (например, литейные, механические и сборочные цеха на машиностроительном заводе) либо же выполняется ряд стадий производства по непосредственному изготовлению какого-либо изделия или его части.

Вспомогательные цеха способствуют выпуску основной продукции, производя вспомогательные виды изделий, необходимые для нормальной работы основных цехов: оснащают их инструментом, обеспечивают энергией и т. д. К числу вспомогательных относятся ремонтные, инструментальные, энергетические и другие цеха.

Обслуживающие цеха и хозяйства выполняют работу по обслуживанию основных и вспомогательных цехов, а именно подачу энергии, транспортировку и хранение сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и т. п. Побочные цеха занимаются использованием и переработкой отходов основного производства (цех утилизации, цех ширпотреба).

ТЕМА 3. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС И ЕГО ОРГАНИЗАЦИЯ ВО ВРЕМЕНИ

Вопросы:

1. Производственный процесс. Основные и вспомогательные, простые и сложные процессы.
2. Принципы рациональной организации производственных процессов.
3. Организация производственного процесса во времени. Производственный цикл, его длительность, состав и структура.
4. Виды движения предметов труда в производственном процессе.

1. Производственный процесс. Основные и вспомогательные, простые и сложные процессы

Производство – это процесс создания материальных благ, необходимых для существования и развития общества. Содержание производства определяет трудовая деятельность, предполагающая сам труд, предметы и орудия труда. Продукт материального производства – материальное благо, представляющее собой соединение вещества природы и труда.

Производственный процесс – это целенаправленное, поэтапное превращение исходного сырья и материалов в готовый, заданного свойства продукт, пригодный к потреблению или к дальнейшей обработке. Производственный процесс представляет собой целенаправленные действия персонала предприятия, который с помощью имеющихся в его распоряжении средств производит пользующуюся спросом продукцию. Производственный процесс составляет основное содержание деятельности предприятия.

Производственный процесс представляет собой целенаправленное взаимодействие персонала предприятия, средств производства и в некоторых случаях – природных условий, в результате которого предметы труда подвергаются физическим, химическим, механическим воздействиям и превращаются в готовые изделия.

Правильная организация производственного процесса создает условия для ритмичной и высокоэффективной работы предприятия. Основными элементами производственного процесса являются:

- средства труда – станки, машины, агрегаты и прочее оборудование;
- предметы труда – сырье, материалы, топливо и прочие вещественные элементы;
- труд – целесообразная деятельность людей.

Производственные процессы отличаются большим разнообразием.

Классификация.

I. В зависимости от числа компонентов, входящих в готовый продукт, производственные процессы могут быть **сложными и простыми**.

Простой производственный процесс предполагает изготовление изделия путем последовательного выполнения нескольких операций. В практике простой процесс называют прямым, когда из одного вида сырья изготавливается один вид готовой продукции.

Сложный процесс образуется в результате сочетания множества простых, что зависит от характера выпускаемой продукции. При этом **если из различных видов сырья получается один готовый продукт, то производственный процесс называется синтетическим**. Например, в машиностроении это автомобиль. **Если несколько видов продукции изготавливаются из одного сырья, то производственный процесс называется аналитическим** (примеры – молочный комбинат или мясокомбинат).

II. В зависимости от участия процессов производства в изготовлении продукции:

- основные;
- вспомогательные;
- обслуживающие;
- управленческие.

К основным относятся процессы, в результате которых сырьё и материалы изменяют свойства, состав, формы, геометрические размеры и превращаются в готовые изделия.

Основные производственные процессы проходят три стадии: заготовительную, обрабатывающую и сборочную.

Вспомогательные – процессы изготовления продукции для собственного внутреннего потребления (например, инструменты, штампы).

Обслуживающие – процессы, в результате которых никакая продукция не производится, но обеспечиваются условия для нормального выполнения основных и вспомогательных процессов (примером является транспорт).

Управленческие – в них разрабатываются и принимаются решения, производятся регулирование и координация хода производства, контроль за точностью реализации программы, анализ и учет проведенной работы. Эти процессы часто переплетаются с ходом производственных процессов.

III. По характеру воздействия на предмет труда выделяют технологические и естественные процессы.

В ходе технологических происходит изменение предмета труда под воздействием живого труда. **Технологические процессы** классифицируются по методам превращения предметов труда в готовый продукт на **механические, химические, монтажные и консервационные** (смазка, покраска, упаковка). Эта группировка служит базой для определения состава оборудования, методов его обслуживания и пространственной планировки.

В ходе естественных процессов меняется физическое состояние предмета труда под влиянием сил природы (например, сушка материалов в атмосферных условиях).

IV. По уровню механизации различают процессы:

- *ручные*, выполняемые без применения машин, механизмов и механизированного инструмента;
- *машинно-ручные*, выполняемые с помощью машин и механизмов при обязательном участии рабочего (например, обработка детали на универсальном токарном станке);
- *машинные*, осуществляемые на машинах, станках и механизмах при ограниченном участии рабочего;
- *автоматизированные*, осуществляемые на машинах-автоматах, где рабочий контролирует ход производства и управляет им;
- *комплексно-автоматизированные*, в которых наряду с автоматическим производством осуществляется управление. автоматическое оперативное.

2. Принципы рациональной организации производственных процессов

Принципы организации производства – открытые объективные закономерности, в результате использования которых достигается эффективность производства.

Правильно организованное производство строится на следующих основных принципах:

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

Специализация производства – это сосредоточение выпуска конструктивно и технологически подобной продукции массового спроса. Конструктивное и технологическое подобие создается с помощью широкой унификации. В самом общем виде *унификация* – это сведение многообразия к рациональному единообразию с некоторыми конструктивными улучшениями объекта унификации.

Пропорциональность – это сочетание производственных мощностей всех подразделений производства. Она позволяет выпускать продукцию в нужных количествах, номенклатуре, ассортименте и комплектности в установленные сроки. Достижение пропорциональности основывается на том, что количество рабочих мест на каждой операции должно быть пропорционально трудоемкости обработки или сборки. Соблюдение этого принципа исключает возникновение диспропорций и узких мест в производстве.

Параллельность – одновременное выполнение операций и стадий производственного процесса. Этот принцип позволяет создать широкий фронт работ по изготовлению конечного продукта.

Непрерывность – организация производства, при которой одна операция следует за другой без перерывов во времени внутри смены, между сменами, внутри операции и между операциями. Перерыв в производстве означает, что незаконченная продукция где-то хранится до возобновления обработки, а это требует дополнительных затрат на производственные площади, тару, транспортные средства. Кроме того, незаконченная продукция выступает как капитал, который не дает прибыли.

Прямоточность – рациональная организация перемещения продукции в процессе производства, которая обеспечивает кратчайший путь движения изделия от одного этапа (стадии, операции) изготовления к последующему.

Ритмичность – выпуск продукции в равные промежутки времени одинакового или возрастающего количества повторяющихся изделий. Ритмичность работы в основном производстве зависит от равномерной работы вспомогательного и обслуживающего производств.

Гибкость – это мобильный переход на выпуск новой продукции при освоении производства. Гибкость обеспечивает сокращение времени и затрат на переналадку оборудования при выпуске деталей и изделий широкой номенклатуры. Основным показателем – степень гибкости. Он определяется количеством затрачиваемого времени и необходимых дополнительных расходов при переходе на выпуск новой продукции.

Производственный процесс, построенный на основе соблюдения вышеназванных принципов, считается рациональным.

3. Организация производственного процесса во времени. Производственный цикл, его длительность, состав и структура

При преобразовании предметов производства в конкретное изделие они проходят через множество основных, вспомогательных и обслуживающих процессов, протекающих последовательно, параллельно или параллельно последовательно во времени в зависимости от сложившейся на предприятии производственной структуры, типа производства. **Совокупность этих процессов, обеспечивающих изготовление изделия, принято называть производственным циклом.**

Производственный цикл – это законченный круг производственных операций при изготовлении изделия. Чаще всего размерная величина производственного цикла рассматривается во времени, в течение которого изделие проходит весь путь обработки, т. е. от начала первой производственной операции до окончания последней.

Производственный цикл – это часть производственного процесса предприятия, связанная с изготовлением отдельных деталей, полуфабрикатов, сборочных единиц, которые повторяются через

определённые промежутки времени, обусловленные организацией производственного процесса.

Производственный цикл характеризуется длительностью, которая зависит от: 1) времени выполнения основных операций, включая естественные процессы; 2) времени выполнения вспомогательных операций; 3) времени перерывов; 4) величины обрабатываемой партии и передаточной партии; 5) порядка передачи предметов труда от одной операции к другой.

Производственный цикл включает в себя время:

- выполнения технологических операций;
- протекания естественных операций;
- контрольных операций;
- транспортных операций;
- потерь;
- регламентированных перерывов.

Время выполнения технологических операций зависит от многих факторов, таких как: 1) ужесточение режимов обработки; 2) правильность выбора заготовки; 3) установление правильных припусков на обработку; 4) применение прогрессивных рациональных инструментов и оснастки; 5) правильность организации рабочего места.

Время, затраченное на обслуживающие процессы, зависит от степени автоматизации и механизации этих процессов, от уровня применения автоматических средств диагностики хода технологического процесса, диагностики состояния инструментов и оснастки.

Длительность цикла транспортных операций во многом зависит от чёткой организации доставки предметов труда от одной рабочей зоны в другую, с одного участка на другой, от выбранного вида транспорта, от установленной передаточной партии. Время потерь по организационным причинам связано с несвоевременной подачей предметов труда на рабочие места, со случайным выходом из строя рабочего оборудования, с отключением электроэнергии, теплоснабжения и т. д.

Рассматривая структуру производственного цикла, можно сделать вывод, что к сокращению его длительности приведет сокращение времени на выполнение каждой из его составляющих. Поскольку производственный цикл включает в себя время выполнения технологических операций, время протекания естественных процессов, время контрольных, транспортных операций, время потерь и регламентированных перерывов, то в качестве путей сокращения длительности производственного цикла можно рассмотреть мероприятия по сокращению времени на каждую вышеперечисленную составляющую:

1. Сокращение времени на изготовление изделия достигается путем внедрения прогрессивных технологических процессов, различных организационно-технических мероприятий, направленных на повышение производительности труда.

2. Сокращение времени на обслуживающие процессы достигается путем внедрения рациональных форм обслуживания.

3. Сокращение времени перерывов, вызванных авариями и несвоевременной передачей предметов труда на рабочие места достигается четкой организацией планово-предупредительных ремонтов и четкого оперативного планирования производства.

Применение рациональных видов движения деталей в производстве и соблюдение оперативных графиков хода производства также приводит к сокращению длительности производственного цикла.

Сокращение производственного цикла имеет большое экономическое значение:

- сокращается оборачиваемость оборотных средств за счет сокращения объемов незавершенного производства;
- увеличивается фондоотдача основных производственных фондов;
- снижается себестоимость изделий за счет сокращения условно постоянной части издержек на одно изделие и т. д.

4. Виды движения предметов труда в производственном процессе

Операционные циклы могут осуществляться **последовательно**, то есть один за другим, **параллельно** или **параллельно-последовательно**. Это зависит от выбранного вида движения деталей в производстве.

Последовательный вид движения деталей в производстве характеризуется тем, что вся обрабатываемая партия деталей передается на последующий этап лишь после окончания обработки всей партии на предыдущей операции. При этом обработка на каждой операции осуществляется непрерывно.

Параллельный вид движения деталей в производстве характеризуется тем, что каждая деталь или небольшая передаточная партия передается на последующую операцию сразу после обработки на предыдущей операции независимо от всей партии. В этом случае полностью загружена наиболее трудоемкая операция, а менее трудоемкая имеет перерывы.

Параллельно-последовательный вид движения деталей в производстве характеризуется тем, что обработка на последующей операции начинается раньше, чем наступает полное окончание обработки всей партии на предыдущей операции и осуществляется без перерывов в изготовлении партии на каждом рабочем месте. При этом возможны два случая:

1. Предыдущая операция короче последующей – для обеспечения непрерывной работы на последующей операции достаточно изготовить одну деталь и передать ее на последующую операцию.
2. Предыдущая операция длиннее последующей – чтобы обеспечить непрерывную работу, необходимо рассчитать, в какой момент времени нужно передать первую деталь на последующую операцию.

Параллельно-последовательный вид движения деталей (изделий) обеспечивает работу оборудования и рабочего без перерывов. Производственный цикл при этом виде больше по сравнению с параллельным, но меньше, чем при *последовательном*.

ТЕМА 4. ТИПЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Вопросы:

1. Понятие организационного типа производства и определяющие его признаки.
2. Метод организации производства, его сущность, виды.

1. Понятие организационного типа производства и определяющие его признаки

Под типом производства следует понимать совокупность признаков, определяющих организационно-технологическую характеристику производственного процесса, осуществляемого как на одном рабочем месте, так и на совокупности рабочих мест в масштабе линии, участка, цеха, завода в целом. Такими признаками являются:

- масштаб выпуска;
- степень однородности и постоянства номенклатуры выпускаемой продукции;
- непрерывность производства;
- уровень специализации рабочих мест;
- повторяемость производства изделий.

В соответствии со степенью соблюдения этих характеристик различают **три типа производства: массовое, серийное и единичное.**

Основным условием организации массового производства является возможность обеспечения полного постоянства загрузки каждого рабочего места одной и той же работой в течение всего планового периода. Такая возможность предоставляется в случае, если масштаб выпуска продукции и ее трудоемкость по каждой операции техпроцесса удовлетворяют условию

$$Nt \geq F,$$

где N – программа выпуска на плановый период;

t – время выполнения операции или совокупности операций на одну штуку;

F – фонд времени рабочего места на плановый период.

Массовое производство характеризуется следующими особенностями:

- специализация каждого рабочего места на производстве только одной технологической операции в течение всего планового периода;
- полная специализация рабочих мест позволяет выделить для одного предмета труда отдельный комплект оборудования и создать, таким образом, отдельный участок-линию рабочих мест. Оборудование в такой линии размещается в порядке следования операции технологического процесса изготовления предмета. Этим обеспечивается прямоточное движение предмета в производстве. Упрощается разработка заданий, учет их

выполнения, обслуживание рабочих мест, поскольку изо дня в день на рабочих местах линии повторяется одна и та же работа, потребляются одни и те же материалы, инструменты и т.п.;

– соответствующая массовому производству форма движения деталей (изделий) обеспечивает наиболее быстрое завершение технологического процесса и превращение предмета труда в готовую продукцию. Непрерывное изготовление одного и того же предмета труда на каждом рабочем месте делает излишним связывание их в партии. Каждый предмет после окончания операции на одном рабочем месте может быть передан сразу на следующее рабочее место. Такая форма прямого и индивидуального движения каждого предмета в производстве обеспечивает минимальную длительность производственного цикла;

– большая относительная трудоемкость продукции и связанная с ней полная специализация рабочих мест способствует укреплению технико-организационной базы. Массовое производство характеризуется большим удельным весом специальных видов оборудования, в том числе оборудования с автоматическим и полуавтоматическим циклом;

– трудовой процесс расчленяется на малые процессы, которые тщательно изучаются в целях создания наиболее рациональных условий для их выполнения. Нормы продолжительности операции благодаря их повторению могут быть изучены и тщательно рассчитаны. Все расчеты по организации и планированию отличаются большой обоснованностью;

– организация работы обслуживающих хозяйств свободна от меняющихся изо дня в день потребителей производства – она подчинена режиму ритмичного повторения одних и тех же обслуживаемых операций;

– массовое производство характеризуется более высокими показателями производительности оборудования и труда.

Серийное производство характеризуется повторяемостью производства и выпуска одинаковой продукции. Однако в серийном производстве величина относительной трудоемкости продукции исключает возможность постоянной загрузки каждого рабочего места только одной производственной работой.

Для серийного производства характерным является неравенство

$$Nt < F$$

$$N_{до} > C_{об},$$

где до N – общее количество операций в техпроцессе деталей, изготавливаемых в цехе в плановом периоде;

Соб – общее количество единиц оборудования (рабочих мест), необходимых для выполнения заданной программы на плановый период.

Для полного использования фонда времени работы оборудования необходимо сочетать на каждом рабочем месте выполнение различных операций, относящихся к технологическим процессам различных деталей и

изделий. Чем резче выражено последнее неравенство, тем большее количество различных операций надо сочетать на данном рабочем месте, чтобы обеспечить полное использование его фонда времени.

Математическое условие организации серийного производства имеет вид

$$\sum Nt = F,$$

где $\sum Nt$ – суммарное время на программу по всем различным операциям, выполняемым на данном рабочем месте.

Для серийного производства характерно:

- из-за отсутствия полной специализации рабочих мест выделение отдельного участка оборудования или площади для производства предметов только одного наименования невозможно. Каждая производственная работа занимает только часть фонда времени рабочего и оборудования;
- оборудование размещается в цехах и на участках часто не по ходу технологического процесса, а по признакам технологической и конструкторской однородности;
- особая форма движения деталей по операциям – это движение партиями, что приводит к резкому увеличению длительности производственного цикла;
- ослабленная технико-организационная база, характеризующаяся широким использованием универсального оборудования и оснастки;
- более низкая, чем в массовом производстве, производительность труда;
- организация работы обслуживающих хозяйств более сложная, чем в массовом производстве.

В промышленности различают различные разновидности серийного производства. Для определения разновидности серийного производства используется коэффициент серийности загрузки технологического оборудования

$$\kappa_c = \frac{N_{до}}{C_{об}}.$$

В зависимости величины коэффициента серийности различают три разновидности серийного производства: **крупносерийное, серийное и мелкосерийное.**

Крупносерийное производство характеризуется наличием значительной повторяемости выпуска продукции, относительно малой номенклатурой изделий и малым количеством операций, приходящихся на одно рабочее место (2 – 10 деталей-операций).

Крупносерийное производство характеризуется высокой степенью нормализации функции организации и планирования. Систематическое повторение выпускаемой продукции позволяет подчинить выполнение всех функций обслуживания производства материалами, инструментами и др. ресурсами твердому расписанию. В этом смысле крупносерийное производство наиболее близко к условиям массового производства.

Серийное производство характеризуется регулярной повторяемостью производства и выпуска одинаковой продукции. Выпуск продукции производится сериями в десятки наименований. Годичная номенклатура, как правило, шире, чем номенклатура каждого месяца. Суммарные затраты подготовительно-заключительного времени заметно возрастают. Значительно увеличивается длительность производственного цикла продукта за счет ожидания распределения неготовой продукции по освободившимся рабочим местам и за счет удлинения и усложнения путей движения продукции. Возрастает потребность в оборотных средствах. Более частые изменения в загрузке рабочих мест усложняют условия для организации и планирования производства, для бесперебойного обслуживания участков и рабочих мест предметами и средствами труда. Так как для одной и той же продукции масштабы выпуска в условиях серийного производства меньше, чем крупносерийного, то и затраты на приобретение и изготовление специального оборудования, оснастки и инструмента более ограничены. Серийное производство менее экономически выгодно, себестоимость одинаковой продукции выше, чем при крупносерийном производстве, а производительность труда ниже. Количество операций, закрепленных за рабочим местом, колеблется в пределах $10 \div 20$.

Мелкосерийное производство характеризуется тем, что изделия выпускаются малыми сериями по несколько штук или десятков штук, но повторяемость изделий в программе предприятия либо отсутствует, либо она нерегулярна, а размеры серий неустойчивы. Этот недостаток является наиболее характерной особенностью мелкосерийного производства. Все особенности и черты серийного производства, отличающие его от крупносерийного, выражены в мелкосерийном производстве более резко. Рабочие места мало специализированы.

$k_c = 20 \div 40$ и более.

Из всех разновидностей серийного производства мелкосерийное менее эффективно.

Единичное производство характеризуется изготовлением небольшого количества разнообразных изделий. При этом номенклатура или со всем не повторяется, или редко, через неопределенные промежутки времени. Технологический процесс разрабатывается с наименьшей степенью детализации. Обычно разрабатывается лишь маршрутная технология. Количество деталей-операций, выполняемых на одном рабочем месте в течение месяца, достигает 100 и более, закрепление их за определенным станком не производится. В связи с широкой номенклатурой продукции возможно применение лишь универсального оборудования, приспособлений и инструментов. Применение специального оборудования экономически нецелесообразно. Оборудование, как правило, располагается по технологическому принципу, т.е. по группам однотипного оборудования. Такое расположение удлиняет маршрут движения деталей. Это

обстоятельство, а также длительные межоперационные пролеживания влекут удлинение цикла изготовления отдельных деталей и изделия в целом.

Отсутствие повторяемости операций, а также детально разработанного техпроцесса требуют применения квалифицированного труда рабочих.

Отсутствие специальных приспособлений в заготовительных цехах приводит к получению заготовок с большими припусками на обработку. Это влечет за собой повышенную трудоемкость механической обработки, большую потребность в металлорежущем оборудовании, материале и излишние отходы при обработке.

Затраты времени на подготовительно-заключительные работы полностью входят в калькуляционное время на одну штуку, поэтому потери, связанные с этими затратами, достигают здесь максимальной величины.

Рабочий не успевает приобрести достаточно навыков для высокопроизводительной работы, поэтому выработка его ниже, чем при работе партиями.

Наличие большой номенклатуры изделий и отсутствие повторяемости операций значительно усложняют оперативно-производственное планирование. Несмотря на то, что ритмичное чередование операций отсутствует, это не значит, что принцип ритмичности в данных условиях не соблюдается. В условиях единичного производства соблюдение ритмичности сказывается в выполнении на данном рабочем месте одинаковых или возрастающих объемов работ в равные отрезки времени.

На одном и том же предприятии могут встречаться разнообразные типы производственных процессов. **По характеру выпуска продукции, ее сложности, объему выпуска предприятие также разделяют на три типа.** В основу классификации предприятий по типам производства кладутся два важнейших фактора: характер выпуска продукции (непрерывно, ритмично, партиями, эпизодически) и преобладающая роль тех или иных типов производственных процессов. Соответственно этому **различают предприятие массового производства, серийного и единичного.**

Предприятия массового производства непрерывно выпускают всю номенклатуру изделий или основную ее часть; в них преобладают массовые производственные процессы.

Предприятия серийного производства выпускают периодически чередующуюся номенклатуру (партиями), при этом преобладают серийные производственные процессы. Выделение в этой группе крупносерийных, серийных и мелкосерийных предприятий в какой-то мере условно и не изменяет качественной характеристики типа организации – чередование выпуска продукции повторяющимися партиями.

Предприятия единичного производства выпускают широкую номенклатуру продукции, не имеющей ритмичной повторяемости: здесь преобладают единичные производственные процессы.

Тип производства оказывает решающее влияние на особенности его организации, управления и экономические показатели. С повышением

технической вооруженности труда и ростом объема выпуска продукции происходит снижение себестоимости продукции и изменение ее структуры. Такое различие себестоимости изделия в различных типах организации производства определяется сложным взаимодействием разнообразных факторов: концентрацией производства одинаковых деталей, повышением технологичности конструкций и внедрением прогрессивных типов технологических процессов, применением производительного оборудования, внедрением современных форм организации производственных процессов – непрерывно-поточных механизированных и автоматизированных поточных линий, лучшей организацией труда и управления производством.

2. Методы организации производства

Метод организации производства – это совокупность способов, приёмов и правил рационального сочетания основных элементов производственного процесса в пространстве и во времени на стадиях проектирования, функционирования и совершенствования организации производства.

Различают следующие основные методы организации производства:

- 1. метод организации индивидуального производства**
- 2. метод организации поточного производства**
- 3. метод групповой организации производства**
- 4. метод организации синхронизированного производства**
- 5. метод организации автоматизированного производства**

Каждый из методов организационного построения предполагает совокупность предпочтительных ему форм организации производства.

Целесообразность применения той или иной формы должна определяться в рамках конкретного метода исходя из следующих факторов:

- годового объёма выпуска продукции;
- трудоёмкости изготовления продукции.

1. Метод организации индивидуального производства

Метод организации индивидуального производства используется в условиях единичного выпуска продукции или её производства малыми сериями. Данный метод предполагает:

- отсутствие специализации на рабочих местах;
- применение широкоуниверсального оборудования и расположение его группами по функциональному назначению;
- последовательное перемещение деталей с операции на операцию партиями.

Основные стадии организации индивидуального производства:

- определение типов и количества станков, необходимых для выполнения заданной производственной программы;

- согласование пропускной способности отдельных участков по мощности;
- организация и обслуживание рабочих мест;
- разработка планировки участков.

2. Метод организации поточного производства

Метод организации поточного производства используется при изготовлении изделий одного наименования или конструктивного ряда.

Данный метод предполагает совокупность следующих специальных приёмов организационного построения производственного процесса:

- расположение рабочих мест по ходу технологического процесса;
- специализацию каждого рабочего места на выполнение одной из операций;
- передачу предметов труда с операции на операцию поштучно или мелкими партиями сразу же после окончания обработки;
- ритмичность выпуска и синхронность операций;
- детальную проработку организации технического обслуживания рабочих мест.

Поточный метод можно применять при соблюдении следующих условий:

- объём выпуска продукции достаточной большой и не изменяется в течение длительного периода времени;
- конструкция изделия технологична, отдельные узлы и детали транспортабельны, изделия можно делить на конструктивно-сборочные единицы, что особенно важно для организации потока на сборке;
- затраты времени по операциям могут быть установлены с достаточной точностью, синхронизированы и сведены к единой величине;
- обеспечивается непрерывная подача к рабочим местам материалов, деталей, сборочных узлов;
- возможна полная загрузка оборудования.

Организация поточного производства связана с проведением ряда расчётов и подготовительных работ:

- определение объёма выпуска продукции и такта потока;
- определение потребности в оборудовании;
- осуществление синхронизации (выравнивания) операций во времени для обеспечения полной загрузки оборудования и непрерывности производственного процесса;
- выбор транспортных средств;
- разработка рациональной планировки линии.

3. Метод групповой организации производства

Метод групповой организации производства применяется в случае ограниченной номенклатуры конструктивно и технологически однородных изделий, изготавливаемых повторяющимися партиями.

Суть данного метода состоит в сосредоточении на участке различных видов технологического оборудования для обработки группы деталей по унифицированному технологическому процессу.

Характерные признаки групповой организации производства:

- подетальная специализация производственных подразделений;
- запуск деталей в производство партиями по специально разрабатываемым графикам;
- параллельно-последовательное прохождение партий деталей по операциям;
- выполнение на участках (в цехах) технологически завершённого комплекса работ.

Основные этапы организации группового производства:

- конструктивно-технологическая классификация деталей;
- определение потребности в оборудовании;
- определение числа производственных участков;
- определение степени замкнутости производственных участков;
- разработка маршрутной карты производственного процесса;
- разработка планировки цеха (участка).

4. Метод организации синхронизированного производства

Метод организации синхронизированного производства интегрирует ряд традиционных функций организации производственных процессов: оперативного планирования, контроля складских запасов, управления качеством продукции.

Суть данного метода заключается в отказе от производства продукции крупными партиями и создании непрерывно-поточного многопредметного производства, в котором на всех стадиях производственного цикла требуемый узел или деталь поставляется к месту последующей операции точно в необходимое время.

Основные правила организации синхронизированного производства:

- изготовление продукции мелкими партиями;
- формирование серий деталей и применение групповой технологии в целях сокращения времени наладки оборудования;
- преобразование кладовых материалов и полуфабрикатов в буферные склады;
- переход от цеховой структуры производства к предметно-специализированным подразделениям;
- передача функций управления непосредственно исполнителям.

Управление ходом производственного процесса осуществляется по следующим принципам:

- объём, номенклатура и сроки выполнения задания определяются участком последующей ступени производства;
- ритм выпуска задаётся участком, замыкающим производственный процесс;

- возобновление цикла изготовления на участке начинается лишь в том случае, если получен соответствующий заказ;
- рабочий с учётом сроков сдачи деталей заказывает такое количество заготовок (комплектующих), которое необходимо для выполнения полученного задания;
- доставка комплектующих (деталей, сборочных единиц) к рабочему месту осуществляется в сроки и в количествах, установленных в заявке;
- комплектующие, узлы и детали подаются к моменту сборки, отдельные детали – к моменту сборки узлов, необходимые заготовки – к началу изготовления деталей;
- за пределы участка передается только годная продукция.

Метод синхронизированного производства предполагает внедрение системы комплексного управления качеством, которая основывается на соблюдении определённых принципов, включающих:

- контроль производственного процесса;
- наглядность результатов измерения показателей качества;
- соблюдение требований к качеству;
- самостоятельное исправление брака;
- проверка 100% изделий;
- постоянное повышение качества.

В отечественном машиностроении реализация принципов, положенных в основу метода синхронизированного производства, возможна несколькими этапами:

1. создание условий, позволяющих обеспечить бесперебойное снабжение производства необходимыми материалами
2. организация запуска деталей в производство партиями, размер которых определяется потребностями сборки, исходя из трёх- или пятидневного выпуска изделий
3. организация работы по принципу: «За качество отвечает рабочий, бригада, цех. Личное клеймо – каждому рабочему»
4. введение порядка, при котором рабочий занят выполнением своей основной работы при условии, что в ней есть необходимость; в противном случае его надо использовать там, где имеется дефицит рабочей силы.

5. Метод организации автоматизированного производства

Отличительной особенностью данного метода является использование в организации и управлении производством различных средств автоматизации трудовых процессов.

Основные варианты организации автоматизированного производства:

- компьютеризированное производство;
- гибкая производственная система;
- интегрированное компьютерное производство.

Компьютеризированное производство (Computer-aided manufacturing – CAM) характеризуется использованием компьютеров в управлении процессом

изготовления продукции, начиная от обработки и заканчивая автоматическим контролем качества.

Технической базой компьютеризированного производства являются станки с числовым программным управлением и роботы.

Гибкая производственная система (Flexible Manufacturing System – FMS) представляет собой комплекс механизмов, разработанный для цикличного производственного процесса и способный производить широкий ассортимент сходной продукции.

Гибкая производственная система включает контролирующий и управляющий компьютер, средства автоматической погрузки и разгрузки материалов, а также другое автоматизированное программное оборудование.

Перепрограммируемые контрольные устройства позволяют таким системам производить широкий ассортимент сходной продукции.

Интегрированное компьютерное производство (Computer Integrated Manufacturing – CIM) представляет собой систему, связывающую воедино с помощью компьютерной сети, а именно инженерное проектирование, производственное планирование и контроль, гибкие производственные системы.

Система интегрированного компьютерного производства позволяет составлять графики производства и закупки материалов, обеспечивает управление производственными ресурсами, сбытом, распределением.

Главная цель использования такой системы – увязать различные сферы деятельности предприятия, чтобы обеспечить быструю реакцию на заказы потребителей и высокую скорость производства.

ТЕМА 5. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ И ОРГАНИЗАЦИЯ РИТМИЧНОЙ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Вопросы:

1. Понятие производственной мощности, ее виды. Факторы, определяющие производственную мощность предприятия.
2. Методика расчета производственной мощности. Измерители и исходные данные для определения производственной мощности.
3. Расчет фондов времени работы оборудования. Определение прогрессивной трудоемкости производственной программы. Определение пропускной способности оборудования и мощности участка.

1. Понятие производственной мощности, ее виды. Факторы, определяющие производственную мощность предприятия

Под производственной мощностью понимается максимально возможный выпуск продукции предприятием, цехом, участком в течение определенного промежутка времени (обычно год) по установленной планом номенклатуре и установленного качества, рассчитанный на основе полного использования производственных площадей и всего наличного оборудования, при применении передовых технических норм его производительности, передовой технологии и наиболее совершенной организации труда.

Измеряется производственная мощность в тех же единицах, что и производственная программа (штуках, метрах, тоннах и т.п.). Величина производственной мощности зависит, прежде всего, от качества основных фондов и степени их использования. Определяя производственную мощность, исходят из всего закрепленного за производством наличного оборудования, за исключением резервного, с учетом тех работ по модернизации и совершенствованию оборудования, которые будут проведены до начала планового периода.

На величину мощности и ее использование влияют и применяемые в производстве инструменты и приспособления. Применение новых инструментов и приспособлений позволяет использовать более эффективные техпроцессы, сокращает затраты вспомогательного времени. Значительное влияние на величину мощности оказывают качество и состав сырья. Увеличение и лучшее использование производственной мощности зависят также от технологии производства. Значительное влияние оказывает на величину производственной мощности и специализация производства. Особенно большое влияние на объем выпускаемой продукции оказывают культурно-технический уровень кадров и их отношение к труду. Важным фактором, влияющим на величину производственной мощности, является

уровень организации труда и производства, одним из элементов которой является режим работы предприятия (сменность, продолжительность рабочего дня, число рабочих дней в году).

При планировании производственной мощности различают три ее разновидности: входная; выходная; средняя.

Входной мощностью называется мощность предприятия (цеха, участка) на начало планового периода, как правило, на начало года. Входная мощность определяется на основе:

- имеющегося оборудования, технологической оснастки и производственных площадей;

- на основе тех работ по дополнительному техническому оснащению предприятия (цеха, участка), которые будут произведены к началу планового периода.

Выходная мощность – это мощность на конец планового периода. Она определяется с учетом работ, намеченных планом по строительству и дооборудованию предприятия, а также модернизации оборудования. Выходная мощность определяется по формуле

$$M_{\text{вых}} = M_{\text{вх}} + M_{\text{с}} + M_{\text{м}} - M_{\text{у}},$$

где

$M_{\text{вх}}$ – входная мощность;

$M_{\text{с}}$ – мощность, вводимая в действие в результате выполнения строительных и монтажных работ; m нарастающая в результате модернизации оборудования и совершенствования техпроцессов;

$M_{\text{м}}$ – мощность, нарастающая в результате модернизации оборудования и совершенствования

$M_{\text{у}}$ – убыль мощности в результате снятия с производства устаревшего оборудования и сооружений.

Средняя мощность – это средняя мощность предприятия (цеха, участка) в плановом или отчетном году. Она в сопоставлении с фактическим выпуском продукции в текущем году показывает напряженность плана, уровень использования мощности. При равномерном наращивании производственных мощностей на предприятии на протяжении всего года за счет организационно-технических мероприятий, а также при равномерном пополнении оборудования средняя (среднегодовая) мощность определяется как частное от деления суммы входной и выходной мощностей на два. Если же предусматриваются мероприятия, которые проводятся в разное время года, и существенно отражаются на мощности предприятия, например, ввод мощностей путем установки значительного числа оборудования, сооружение новых цехов, участков, выбытие части мощностей, то среднегодовая мощность определяется как сумма входной мощности и среднегодового прироста мощности за вычетом среднегодовой выбывающей мощности.

Среднегодовая вводимая мощность определяется путем умножения вводимого прироста мощностей на число месяцев действия до конца года и делением на 12 (число месяцев в году).

Например:

В цехе вводится производственная мощность: 1 апреля – 100 тыс. тонн и 1 октября – 100 тыс. тонн продукции, тогда

$$M_{np} = \frac{100000 \cdot 9 + 100000 \cdot 3}{12} = 100 \text{ тыс. т.}$$

Среднегодовая выбывающая мощность рассчитывается путем умножения убывающей мощности на число месяцев в году, в течение которых она не использовалась и делением на 12.

В общем виде величину средней мощности можно рассчитать по формуле

$$M_{cp} = M_{ex} + \frac{\sum_{i=1}^{12} M_{np} \cdot T_{np}}{12} - \frac{\sum_{i=1}^{12} M_y \cdot T_{выб}}{12},$$

где M_{cp} – среднегодовая величина мощности; M_{np} – прирост мощности; T_{np} – продолжительность использования вновь вводимой мощности в месяцах; M_y – убыль мощности; $T_{выб}$ – число месяцев с момента вывода определенной мощности до конца года.

Определенная с учетом перечисленных факторов величина производственной мощности не нуждается в частном пересмотре. Она устанавливается на два-три года и только в случае существенных изменений в условиях производства может пересматриваться через более короткие периоды времени. Максимальное количество продукции, которое изготавливается на предприятии, и которое характеризует его производственную мощность, не всегда равны.

Отношение планируемого выпуска продукции предприятия к его мощности определяет планируемое использование производственной мощности, а отношение фактического выпуска продукции к величине мощности характеризует достигнутый уровень ее использования.

2. Методика расчета производственной мощности. Измерители и исходные данные для определения производственной мощности

Расчет производственной мощности является важной частью обоснования плана производства, так как на ее основе определяется объем выпуска продукции, выявляются резервы роста производства и составляются балансы производственных мощностей. Расчеты производственной мощности необходимы для обоснования экономической целесообразности специализации и кооперирования предприятий планируемого объема капитальных вложений.

Расчет производственной мощности базируется:

- на использовании опыта передовых заводов;
- на использовании рабочих, полностью освоивших технику и производство, добившихся устойчивого выполнения и перевыполнения норм;

Производственная мощность завода в целом определяется по мощности ведущих цехов, в которых сосредоточена преобладающая часть основных фондов или производственных площадей предприятия, где выполняются важнейшие технологические операции (в машиностроении чаще всего ведущими цехами являются механосборочные цехи).

В ведущих цехах производственная мощность рассчитывается по ведущим участкам или ведущему оборудованию с учетом следующих условий:

1. Расчет должен производиться по выпуску продукции только установленного качества и установленной номенклатуры;
2. Расчет ориентируется на максимальное использование основных производственных фондов (производственная площадь и производственное оборудование) по количеству, по времени, по интенсивности;
3. Расчет производится с учетом влияния способа организации производства.

Основными исходными данными для расчета производственной мощности предприятия являются:

1. Количество и технический уровень технологического оборудования и производственных площадей.
2. Режим работы.
3. Технологический процесс и нормы времени на изготовление продукции.
4. Производственная программа (номенклатура изделий и количественные соотношения их выпуска).

Главнейшим фактором, определяющим величину производственной мощности машиностроительного предприятия, являются его основные фонды (и, прежде всего их активная часть – технологическое оборудование, а также производственная площадь). Поэтому при определении производственной мощности возникает требование тщательно выявить количественный и качественный состав парка оборудования и все производственные площади, которые должны быть учтены.

Расчет мощности ведется по всему производственному оборудованию, закрепленному за цехами. В расчет принимается не только действующее оборудование, но и бездействующее вследствие неисправности, ремонта, модернизации, отсутствия загрузки и т.д. Не принимается в расчет мощности по производству основной продукции оборудование вспомогательных служб завода: ремонтно-механических, электроремонтных, инструментальных и т.п. цехов, а также участков того же назначения в основных производственных цехах. Документом, в котором сосредоточены перечень и техническая характеристика всего оборудования завода, является его производственно-

технический паспорт. При расчете количества оборудования необходимо его группировать отдельно по каждому подразделению. Внутри подразделения оборудование группируется по признаку его взаимозаменяемости.

В сборочных цехах главнейшим показателем являются площади цеха. Различаются производственные площади, на которых осуществляется технологический процесс, вспомогательные, на которых размещены вспомогательные и обслуживающие хозяйства цеха, и бытовые помещения.

В расчет мощности принимаются все производственные площади производственных цехов, занятые:

- а) производственным оборудованием;
- б) рабочими местами, в том числе верстаками, сборочными стендами и т.п.;
- в) транспортным оборудованием: конвейерами, рольгангами, склизами и т.п.;
- г) заделами у рабочих мест;
- д) проходами между оборудованием и между рабочими местами (кроме магистральных проездов).

Вспомогательные площади при определении мощности в расчет не принимаются. К ним относятся площади:

- инструментального и ремонтного хозяйства;
- цеховых складов и кладовых;
- помещения технического контроля;
- отделений приготовления и раздачи охлаждающей жидкости;
- прочих вспомогательных помещений;
- пожарных и магистральных проездов.

В условиях, когда предприятие выполняет множество различных производственных операций над большим количеством деталей, базой для расчета производственной мощности не могут служить нормы производительности оборудования. Для расчетов используют нормы выработки или нормы времени на изготовление продукции. Сумма норм времени на изделие выражает его трудоемкость. Корректируя ее на процент выполнения норм, получают количество рабочего времени, затрачиваемого рабочими на изготовление изделия (в человеко-часах), и приравнивают эту величину (по станочным работам) к времени загрузки оборудования (в станко-часах). Количество человеко-часов равно количеству станко-часов, если каждый станок обслуживается одним рабочим. Если же рабочий одновременно обслуживает несколько станков или один станок обслуживается бригадой рабочих, то количество станко-часов и человеко-часов не совпадает. Нормированное время в человеко-часах при многостаночном обслуживании T_1 определяется по формуле:

$$T_1 = T \cdot \kappa_{nn},$$

где T – нормированное время при одностаночном обслуживании; κ_{nn} – коэффициент понижения норм при переходе на многостаночное обслуживание.

3. Расчет фондов времени работы оборудования. Определение прогрессивной трудоемкости производственной программы. Определение пропускной способности оборудования и мощности участка

Основное требование, которое предъявляется к нормам, закладываемым в расчет мощности, заключается в том, чтобы они были технически обоснованными, отражали передовую технологию и прогрессивные нормативы.

Расчет прогрессивных норм осуществляется следующим образом. Данные о выполнении норм выработки рабочими цеха (участка) за квартал, принятый в качестве базы, группируются по профессиям. Из числа рабочих, имеющих наибольшее выполнение норм, отбирается группа, составляющая $20 \div 25 \%$ общего числа рабочих данной профессии. Средневзвешенный процент выполнения норм по этой группе и принимается в качестве прогрессивного уровня выполнения норм для данной профессии.

Пример:

Определение прогрессивного процента выполнения норм

Выполнение норм, %	Среднесписочная численность рабочих	Удельный вес рабочих в группе, %	Нормированное время в часах	Фактически отработанное время в часах	Средний % выполнения норм
До 99	1	6,3	570	581	98
100 – 119	8	50,0	4650	4002	116,2
Свыше 120	7	43,7	4040	3010	134,0
Всего	16	100	9260	7539	122

Как видно из примера, 7 человек выполняют норму выше среднего процента (134 %). Этот процент и принимается в качестве прогрессивного уровня выполнения норм всей группой токарей. Действующие технические нормы, поделенные на указанный процент, принимаются при расчете мощности в качестве прогрессивных норм для определения трудоемкости изделий. Между средним и прогрессивным выполнением норм существует определенная зависимость, в качестве коэффициента приведения $K_{пр}$:

$$K_{пр} = K_n / K_{ср},$$

где K_n – прогрессивный процент выполнения норм выработки передовиками производства, %; $K_{ср}$ – средневзвешенный процент выполнения норм по группам рабочих, %.

В нашем примере $K_{пр}$ составляет 1,1 (134 / 122).

Прогрессивная трудоемкость изделия определяется делением действующей трудоемкости на прогрессивный процент выполнения норм и умножением на 100.

Например, трудоемкость изделия А на токарном станке 1К62 составляет 68,5 нормо-часа, а прогрессивный уровень выполнения норм – 134 %, тогда прогрессивная трудоемкость будет равна:

$$\frac{68,5 \cdot 100}{134} = 47,2 \text{ нормо-ч.}$$

Кроме того, учитывая неуклонный рост производительности труда, трудоемкость изделий на конец года будет меньше, чем на начало года. Следовательно, прогрессивная трудоемкость, закладываемая в расчет мощности на конец года, тоже будет соответственно меньше. Для получения трудоемкости на конец года ужесточают прогрессивную начальную трудоемкость по данной группе оборудования на коэффициент, отражающий запланированное повышение производительности труда.

Например, для изделия А трудоемкость (прогрессивная) составляет 47,2 нормо-часа, а рост производительности труда запланирован на 8 %, тогда прогрессивная трудоемкость на конец года составит:

$$\frac{47,2}{1,08} = 43,7 \text{ нормо-ч.}$$

На предприятиях номенклатура программы достигает десятков, сотен и даже тысяч позиций. Если расчет будет выполняться по такой обширной номенклатуре, то величина мощности, выраженная в сотнях или тысячах номенклатурных позиций, будет необозримой. Поскольку производственная мощность предприятия зависит от номенклатуры изделий по производственной программе, постольку последняя должна давать четкое представление о профиле предприятия и быть достаточно обозримой, т.е. не содержать чрезмерно обширной номенклатуры изделий. В этих случаях для определения производственной мощности пользуются расчетной программой.

В расчетной программе применяются те же единицы измерения, которые приняты для данных изделий в плане производства предприятия. В расчетную программу не включаются:

- единичные неповторяющиеся заказы;
- случайные заказы;
- поставки по кооперации, не носящие устойчивого систематического характера;
- услуги своему капитальному строительству;
- капитальный ремонт собственных основных фондов и др.

При составлении расчетной программы производят укрупнение номенклатуры путем объединения разных наименований изделий в группы по конструктивно-технологическому подобию и приведение всей группы к одному базовому изделию – представителю. Необходимо, чтобы структура трудоемкости приводимых изделий была, возможно, более близка к структуре трудоемкости изделия – представителя и чтобы последнее имело в группе наибольший выпуск и наибольшую суммарную трудоемкость. Если в

программу включены изделия, ранее не выпускаемые, то при расчете мощности они приравниваются к аналогичным уже освоенным изделиям.

Расчет производственной мощности выполняется в последовательности от низшего звена к высшему, т.е. от мощности групп однородного оборудования – к мощности участка, от мощности участка – к мощности цеха, от мощности цеха – к мощности предприятия. Величина мощности технологически однородного оборудования, выпускающего одинаковую продукцию, рассчитывается по формуле:

$$M = C_y \cdot \Pi_m \cdot F_{\partial},$$

где C_y – количество установленного оборудования, шт.; Π_m – часовая производительность единицы оборудования; F_{∂} – действительный фонд времени единицы оборудования.

Производственная мощность непрерывно-поточной синхронизированной линии зависит от действительного фонда времени ее работы и такта работы поточной линии:

$$M_{nn} = F_{\partial} / r_{\text{вып}}$$

В процессе расчетов на каждом из этапов устанавливаются коэффициенты сопряженности ведущего звена и остальных производственных звеньев (групп оборудования, участков, цехов). Они определяются как отношение мощности ведущего звена к мощности каждого из остальных звеньев. При этом выявляются **«узкие места»** участков, цехов и завода. Под «узким местом» на предприятии понимается звено, мощность которого меньше мощности ведущего звена. Для ликвидации узких мест разрабатываются организационно-технические мероприятия. К их числу относятся:

- перераспределение работ между исполнителями;
- увеличение сменности работы;
- внедрение научной организации труда (НОТ);
- перераспределение оборудования между участками и цехами;
- улучшение технологической оснащенности производства;
- модернизация существующего оборудования;
- пополнение парка оборудования и др.

Рассчитанные и выравненные производственные мощности отдельных участков являются основой для определения производственной мощности цеха.

ТЕМА 6. ОРГАНИЗАЦИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Вопросы:

1. Задачи и структура инструментального хозяйства.
2. Классификация и индексация инструмента
3. Определение потребности в инструменте

1. Задачи и структура инструментального хозяйства

На промышленных предприятиях используется множество видов инструментальной и технологической оснастки, поэтому работа цехов, участков и рабочих мест зависит от своевременного обеспечения их различным инструментом. От качества и стойкости применяемого инструмента зависит степень использования материальных ресурсов, производительность труда, себестоимость продукции и другие показатели.

Инструментальное хозяйство – это совокупность общезаводских и цеховых подразделений предприятия (отделов, групп, цехов, участков), занятых определением потребности, приобретением, проектированием, изготовлением инструмента и оснастки, ее учетом, хранением, выдачей в цехи и на рабочие места, техническим надзором.

Задачами инструментального хозяйства являются:

- обеспечение всех рабочих мест инструментом высокого качества и в требуемые сроки;
- организация правильной и экономичной эксплуатации инструмента; – снижение затрат на изготовление инструмента, его ремонт и восстановление;
- выработка системы, которая постоянно поддерживала бы необходимые запасы.

Для выполнения этих задач на предприятии создаются определенные службы и производственные подразделения, а также устанавливаются их взаимные связи и связи с цехами предприятия. В структуру инструментального хозяйства входят:

- инструментальные цехи;
- центральный инструментальный склад (ЦИС);
- база восстановления инструмента;
- инструментальная раздаточная кладовая (ИРК);
- заточные отделения в цехах;
- ремонтные базы, участки или отделения в цехах.

На крупных и средних предприятиях управление инструментальным хозяйством осуществляется инструментальным отделом. В состав инструментального отдела входят:

- заместитель начальника отдела по производству оснастки;

- заместитель начальник отдела по эксплуатации;
- планово-экономическое бюро; – технический сектор и др.

2. Классификация и индексация инструмента

С целью более эффективной эксплуатации инструмент классифицируется на определенные группы. Классификация производится в соответствии с его производственно-технологическим назначением и конструктивными особенностями. Она служит для систематизации номенклатуры инструмента, позволяет преодолеть трудности, связанные с планированием, организацией учета, выдачей и хранением инструмента.

Классификация инструмента осуществляется по следующим признакам:

а) по назначению:

- рабочий (с помощью этого инструмента осуществляется производственный процесс);
- вспомогательный (предназначен для обслуживания рабочих мест);
- измерительный (служит для определения свойств и размеров продукции);
- приспособления (устройства для закрепления продукции на рабочем месте);

б) по характеру использования:

- специальный (используется на конкретной операции только для определенных изделий);
- нормальный (для определенных работ независимо от вида изделий);

в) по виду обработки: литейный, кузнечный, станочный и т.д.;

г) по виду оборудования, на котором применяется инструмент: токарный, сверлильный, фрезерный и т.д.;

д) по десятичной системе: весь инструмент разбивается на 10 групп,

группа – на 10 подгрупп, подгруппа – на 10 видов, каждый вид – на 10 разновидностей и т.д. При этом первая цифра обозначает класс инструмента, вторая – подкласс, третья – группу и т.д.

Индексация сводится к присвоению каждому типоразмеру инструмента условного обозначения в соответствии с тем положением, которое он занимает в классификаторе. Например, шифр инструмента 113 означает, что он относится к классу режущих, подклассу резцов, группе токарных.

3. Определение потребности в инструменте

Для определения потребности завода в инструменте необходимо знать:

- номенклатуру потребляемого инструмента;
- расход по каждому типоразмеру инструмента на плановый период (расходный фонд инструмента);
- величину эксплуатационного фонда цехов и завода в целом.

В цехах массового и серийного производства номенклатура нормального и нормализованного инструмента определяется по картам применяемости инструмента, а специальный инструмент – по картам техпроцесса.

В цехах мелкосерийного и единичного производства номенклатура потребляемого инструмента устанавливается на основе карт типовой оснащенности оборудования или по опытно-статистическим данным. Карты типовой оснащенности содержат перечень основных видов инструмента на каждом типе станка с указанием % применяемости каждого вида инструмента.

Потребность каждого типа инструмента на плановый период определяется по формуле:

$$I_{nom} = I_{расх} + (I_{об} - I_{об.ф}),$$

где I_{nom} – потребность инструмента на год; $I_{расх}$ – расходный фонд инструмента; $I_{об}$ – оборотный фонд инструмента, плановая величина; $I_{об.ф}$ – фактическая величина оборотного фонда инструмента.

Расходный фонд – это количество инструмента, которое может быть предельно израсходовано в течение года на выполнение данной программы.

Оборотный фонд – это количество инструмента, которое необходимо иметь в эксплуатации и в запасе для обеспечения бесперебойного хода процесса.

Расчет расходного фонда инструмента (расх I)

На методику расчета влияет тип производства. В условиях массового и крупносерийного производства расчет расх I ведется на основе стойкости инструмента и времени его работы (норм расхода инструмента). Норма расхода (норм i) – количество инструмента определенного типоразмера, расходуемого при обработке детали (в практике чаще расчет ведется на 100 или 1000 шт.), тогда:

$$I_{расх} = \sum_{i=1}^{K_{изд}} N_{вып(зан)i} \cdot i_{норм},$$

где $K_{изд}$ – количество наименований изделий, обрабатываемых данным инструментом.

Расчет расходного фонда режущего инструмента

Массовое и крупносерийное производство.

Расход режущего инструмента проводится на основе затрат машинного времени и стойкости инструмента

$$i_{\text{норм}} = \frac{t_{\text{маш}}}{60T_{\text{изн}}}, \text{ шт.},$$

где $T_{\text{изн}}$ – машинное время износа инструмента в часах.

Тогда

$$I_{\text{расх}} = \frac{N_{\text{зан}} \cdot t_{\text{маш}}}{60T_{\text{изн}}(1 - \eta_{\text{уб}})}, \text{ шт.}$$

где $\eta_{\text{уб}}$ – коэффициент случайного выхода инструмента из строя ($\eta = 0,05 \div 0,2$).

$$T_{\text{изн}} = \left(\frac{L}{l} + 1 \right) \cdot T_{\text{см}},$$

где L – длина рабочей части инструмента (слой, допустимый к стачиванию), мм; l – толщина, снимаемая за 1 переточку, мм; $T_{\text{см}}$ – экономическая стойкость инструмента между двумя переточками, час.

Серийное и единичное производство

Количество инструмента определяется по методу средней оснащённости оборудования. Все оборудование разделяется на однородные группы, по каждой группе устанавливается доля машинного времени в общем времени работы оборудования. Машинное время распределяется по отдельным видам инструмента в зависимости от его доли участия. Расходный фонд рассчитывается отдельно для деталей, изготавливаемых из разных материалов. Расчет проводится по формуле:

$$I_{\text{расх}} = \sum_{i=1}^q \frac{T_{\text{см-ч}} \cdot \gamma \cdot \beta}{100T_{\text{изн}}(1 - \eta_{\text{уб}})},$$

где $T_{\text{см-ч}}$ – количество станко-часов работы данной группы станков при выполнении заданной программы деталей из однородного материала; γ – удельный вес машинного времени в общем времени работы оборудования; β – удельное значение каждого типа режущего инструмента в оснащённости отдельной группы станков, %; q – количество групп станков, применяющих данный тип инструмента.

Расчет расходного фонда мерительного инструмента

Расходный фонд одномерного жесткого инструмента. Количество инструмента зависит:

- от количества необходимых замеров;
- от стойкости мерителя;
- от величины допуска на его износ.

Норма расхода определяется по формуле:

$$i_{\text{норм.м}} = \frac{n_{\text{изм.дет}}}{n_{\text{изн}}},$$

где $n_{\text{изм.дет}}$ – количество измерений по техпроцессу на одну деталь; $n_{\text{изн}}$ – количество измерений, выдерживаемых измерителем до его полного износа.

Тогда

$$I_{\text{расх.м}} = \frac{\sum_{i=1}^{K_{\text{изд}}} N_{\text{вып}} \cdot n_{\text{изм.дет}} \cdot p_{\text{выбор}} \cdot \eta_{\text{уб}}}{100 \cdot n_{\text{изн}}}.$$

Количество измерений до его полного износа определяется по формуле

$$n_{\text{изн}} = n_{\text{изн.мк}} \cdot \delta_{\text{изн}} \cdot p_{\text{вос}} \cdot \gamma_{\text{инс}},$$

где $n_{\text{изн.мк}}$ – стойкость измерительного инструмента – число измерений до износа инструмента на 1 мк; $p_{\text{вос}}$ – количество возможных восстановительных ремонтов до полного износа; $\delta_{\text{изн}}$ – величина допустимого износа инструмента в мк; $\gamma_{\text{инс}}$ – коэффициент допустимого износа мерительного инструмента (обычно 0,7).

Расходный фонд абразивного инструмента

$$I_{\text{расх.а}} = \frac{\sum_{i=1}^K N_{\text{вып}} \cdot t_{\text{маш}}}{60 \cdot T_{\text{изн.а}}},$$

где $T_{\text{изн.а}}$ – период износа абразивного инструмента до полного его использования, в часах.

Для единичного и мелкосерийного производства

$$I_{\text{расх.а}} = \sum_{i=1}^{\partial} \frac{T_{\text{ст-ч}} \cdot r \cdot \gamma}{T_{\text{изн.а}}},$$

где γ – удельное значение машинного времени в общем объеме работы оборудования.

Оборотный фонд инструмента

Он устанавливается на все виды и типоразмеры инструмента. Цеховой оборотный фонд инструмента состоит из запасов двух видов:

- инструмент, находящийся в эксплуатации;
- инструмент, находящийся в ИРК цеха, т.е.

$$I_{об} = I_{экс} + I_{зан}.$$

Эксплуатационный фонд включает в себя инструмент, находящийся в данный момент в эксплуатации цеха:

$$I_{экс} = I_{р.м} + I_{зат.},$$

где $I_{р.м}$ – количество инструмента на рабочих местах; $I_{зат.}$ – инструмент в заточке или в ремонте.

Запас инструмента в ИРК состоит также из двух видов запасов.

$$I_{зан} = I_{пер.} + I_{рез.},$$

где $I_{пер.}$ – переходящий запас инструмента в ИРК; $I_{рез.}$ – резервный (страховой) запас инструмента в ИРК.

Таким образом, оборотный фонд инструмента в цехе

$$I_{об} = I_{р.м} + I_{зат.} + I_{пер.} + I_{рез.}.$$

Структура оборотного фонда строится по системе «максимум минимум». Сущность этой системы заключается в том, что запасы инструмента в ЦИСе и ИРК должны постоянно поддерживаться на уровне, гарантирующем бесперебойное снабжение производства. Это достигается путем своевременной периодической выдачи заказов на изготовление или приобретение того инструмента, по которому запас достиг установленной точки заказа.

При системе «максимум-минимум» устанавливается два предела запаса хранения инструмента:

1. Максимальный, выше которого запас не должен подниматься.
2. Минимальный, ниже которого запас не должен опускаться.

Размер минимального запаса $\min$ устанавливается на основании объема и режима потребления, возможных колебаний в расходе и времени, необходимом для срочного пополнения запаса инструмента:

$$I_{\max} = I_{\min} + A_m \cdot T_{цис},$$

где A_m – месячный расход инструмента; $T_{цис}$ – периодичность поступления пополнений в месяцах (промежуток времени между заказами инструмента).

Чтобы запас был не ниже $\min I$, необходимо заблаговременно выдавать заказы на изготовление или приобретение инструмента с учетом цикла их выполнения. Своевременность выдачи заказа устанавливается так называемой точкой заказа. Точка заказа представляет собой уровень запаса, при достижении которого выдается заказ на возобновление запаса инструмента:

$$I_{mз} = I_{\min} + A_m \cdot T_o,$$

где T_o – продолжительность цикла подготовки и выполнения заказа в месяцах.

Величина $A_m \cdot T_o$ – это количество инструмента, которое расходуется за период изготовления очередной партии пополнения.

Оборотный фонд инструмента в различных типах производства

Единое и мелкосерийное производство

При расчете оборотного фонда инструмента в единичном и мелкосерийном производстве имеют место определенные трудности:

- отсутствует централизованная заточка инструмента;
- отсутствует регламентированный порядок снабжения инструментом рабочих мест;
- нет точных нормативов расхода инструмента.

Цеховой оборотный фонд инструмента определяется укрупненно, исходя из месячного расхода каждого типа инструмента и периода пополнения ИРК и ЦИСа. Период пополнения ИРК и ЦИСа обычно равен месяцу, иногда для инструментов, используемых в больших количествах, этот период сокращается до 0,5 месяца и даже до недели (резцы, сверла).

Оборотный фонд специального инструмента для цеха принимается минимальным, равным двум комплектам, а для ИРК его максимальное значение не должно превышать 5 комплектов (2 комплекта на рабочем месте, 1 – у наладчика и 2 – в ИРК). Общезаводской оборотный фонд не должен превышать четырехмесячного запаса инструмента.

Контрольные цифры:

75 % общего количества инструмента в ЦИСе;

20 % в ИРК;

5 % на рабочих местах.

Массовое и крупносерийное производство

Количество инструмента на рабочих местах определяется по следующей формуле:

$$I_{p.m} = \frac{60 \cdot P_{p.m}}{\tau_p} \sum_{i=1}^q Q_{p.m} \cdot K_{ин} + Q_{p.m} \cdot \eta_c,$$

где $P_{p.m}$ – периодичность (ритм) подачи инструмента из ИРК на рабочие места в рабочих часах ($P_{p.m}$ составляет 3,5 – 4 часа); τ_p – эквивалент экономической стойкости инструмента между двумя заточками или ремонтами, мин (периодичность съема инструмента в данных конкретных условиях)

$$\tau_p = \frac{t_{ум}}{t_{маш}} \cdot T_{ст},$$

q – количество групп оборудования, применяющих данный тип инструмента при разных условиях; $Q_{p.m}$ – число рабочих мест, одновременно применяющих данный тип инструмента в одинаковых условиях; $K_{ин}$ – количество инструмента данного типоразмера, одновременно применяемого на одном рабочем месте; η_c – коэффициент страхового запаса, учитывающий возможность задержки подноски инструмента на рабочие места.

Оборотный фонд мерительного инструмента

Для массового и крупносерийного производства оборотный фонд можно рассчитать, если:

- известно точное количество комплектов мерительного инструмента на каждой используемой его точке;

- регламентирован порядок обслуживания рабочих мест и проверки;
- обеспечена строгая периодичность пополнения запасов ИРК из ЦИСа.

Оборотный фонд состоит из запасов трех видов:

- меритель, находящийся в работе.
- меритель, находящийся в проверке и на исправлении.
- меритель, находящийся в ИРК.

Меритель, находящийся в работе, определяется числом рабочих мест и контрольных пунктов, применяющих данный тип инструмента.

Организация работ по инструментальному обеспечению производства включает четкое взаимодействие различных структурных подразделений. На центральном инструментальном складе сосредоточен учет всего применяемого инструмента. Здесь осуществляется качественная приемка инструмента, поступающего со стороны и от собственного производства.

Способы расположения и хранения инструмента должны обеспечивать его полную сохранность, быстрое нахождение, механизацию, раздельное хранение годного и изношенного инструмента. Наиболее эффективны автоматизированные ЦИС. Хранение инструмента в ИРК осуществляется в соответствии с принятой системой классификации и условиями производства на данном предприятии. Выдача инструмента в цехи осуществляется через ИРК в соответствии с их лимитами.

ТЕМА 7. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА

Вопросы:

1. Ремонтное хозяйство предприятия, его значение, задачи и роль в функционировании основного производства.
2. Системы планово-предупредительного ремонта (ППР) и технического обслуживания и ремонта оборудования (ТОР).
3. Нормативы систем ППР и ТОР и их расчет.
4. Организация выполнения ремонтных работ.
5. Анализ организации ремонтного хозяйства и пути его совершенствования.

1. Ремонтное хозяйство предприятия, его значение, задачи и роль в функционировании основного производства

В процессе эксплуатации машин происходит потеря их работоспособности из-за разрушения отдельных деталей или их поверхностей, что влечет за собой уменьшение мощности и производительности. Восстановление важнейших характеристик оборудования осуществляется путем ремонта, в процессе которого производится замена или ремонт изношенных деталей, регулировка механизмов.

Первой задачей ремонтных служб является поддержание технологического и подъемно-транспортного оборудования постоянно в работоспособном состоянии, обеспечивающем заданную производительность и высокое качество выполняемых работ. Кроме физического износа, существует моральный износ.

Второй задачей ремонта является модернизация морально устаревшего оборудования.

Третья задача – это удлинение межремонтных периодов и снижение расходов на ремонт.

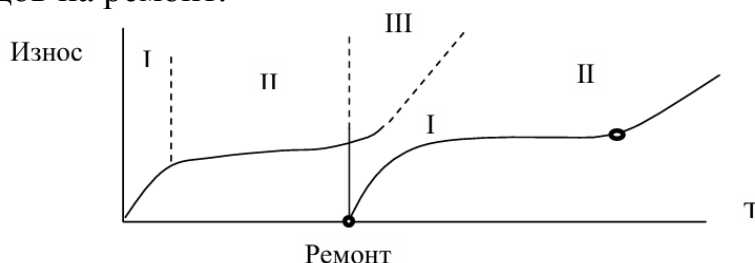


Рис. График зависимости износа от времени: I – участок приработки частей машины; II – участок нормального износа; III – участок прогрессирующего износа

Организация ремонтного хозяйства и технического обслуживания оборудования базируется на системе планово-предупредительных ремонтов. Для выполнения ремонтных и профилактических работ на предприятиях

создается специальная служба с ремонтно-восстановительными базами, цехами, складами, получившая название ремонтного хозяйства.

В состав ремонтного хозяйства предприятия входят:

ремонтно-строительный цех, выполняющий ремонт зданий и сооружений;

электроремонтный цех, выполняющий ремонт энергооборудования и подчиненный главному энергетiku;

ремонтно-механический цех, выполняющий ремонт технологического оборудования и находящийся в подчинении главного механика.

Ремонтная база главного механика включает также смазочное и эмульсионное хозяйство, склады оборудования и запасных частей. В крупных цехах также имеются ремонтные базы, находящиеся в ведении механика цеха. На ремонтную службу предприятия возложено выполнение следующих работ: паспортизация и аттестация оборудования, разработка технологических процессов ремонта, планирование и выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, модернизация оборудования, совершенствование организации ремонтного хозяйства и труда работающих, занятых в этой службе.

2. Системы планово-предупредительного ремонта (ППР), технического обслуживания и ремонта оборудования (ТОР)

Под системой планово-предупредительного ремонта следует понимать совокупность организационных и технических мероприятий по техническому уходу и ремонту оборудования, проводимых по заранее составленному плану, с целью обеспечения его безотказной эксплуатации.

Системой планово-предупредительного ремонта предусматривается после отработки каждым агрегатом заданного количества часов проведение соответственно профилактических ремонтных операций. Чередование и периодичность осмотров и плановых ремонтов оборудования определяются его особенностями, назначением и условиями эксплуатации.

Все работы по уходу и ремонту оборудования можно разбить на группы:

- межремонтное обслуживание, которое носит профилактический характер. Межремонтное обслуживание включает наблюдение за выполнением правил эксплуатации оборудования, указанных в технических руководствах заводов-изготовителей, а также устранение мелких неисправностей и регулирование механизмов. Межремонтное обслуживание выполняется во время перерывов в работе агрегата без нарушения процесса производства;

- периодические ремонтные и профилактические работы, которые включают:

- а) промывку оборудования. Промывке подвергаются все виды оборудования, работающие в условиях загрязненности. Перечень агрегатов и узлов, подвергающихся промывке, устанавливается отделом главного

механика предприятия в соответствии с требованиями технического руководства заводов-изготовителей;

б) смену и пополнение масел. Проводится по специальному графику для всего оборудования;

в) проверку точности. Проводится после плановых ремонтов и профилактических операций по особому плану-графику для прецизионного и финишного оборудования. Проверка точности проводится в соответствии с нормами, предусмотренными ГОСТ или техническими условиями, а у агрегатов специального назначения – по технологической точности обрабатываемых деталей;

г) профилактические испытания.

Проводятся для проверки электрооборудования и электросетей на основе «Правил технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий». Профилактические испытания проводятся в нерабочее время и в сроки, установленные ОГЭ. Для профилактических испытаний кранов и лифтов предусматриваются простои. Осмотры производятся с целью проверки состояния оборудования, устранения мелких неисправностей, выявления объема подготовительных работ, подлежащих выполнению при очередном плановом ремонте.

При осмотре проводятся следующие работы:

- наружный осмотр без разборки;
- вскрытие крышек для осмотра и проверки состояния механизмов;
- регулирование зазоров и подшипников;
- регулирование фрикционов, плавности хода суппортов и столов;
- проверка систем подведения энергии, охлаждающей жидкости и др.

При осмотре перед капитальным ремонтом выполняются все работы, как и при обычном осмотре, и, кроме того, выявляются детали, которые необходимо заменить при капитальном ремонте.

Периодические плановые ремонты:

а) малый ремонт – вид планового ремонта, при котором проводится замена или восстановление изношенных деталей, срок службы которых равен межремонтному периоду. Осуществляется регулировка механизмов, обеспечивающая нормальную эксплуатацию агрегата до очередного планового ремонта.

Малый ремонт – наименьший по объему из всех ремонтов. Простой оборудования для малого ремонта не планируется, за исключением массового производства. Проводится в 3-ю смену и в перерывы;

б) средний ремонт – это вид ремонта, при котором производится частичная разборка агрегата, капитальный ремонт отдельных узлов, замена и восстановление изношенных деталей, сборка и испытание под нагрузкой. Осуществляется средний ремонт во время простоя, станок с фундамента не снимается;

в) капитальный ремонт – это наибольший по объему вид ремонта. При капитальном ремонте производится полная разборка машины. В ряде случаев станок снимается с фундамента.

При капитальном ремонте производится ремонт всех базовых деталей, замена изношенных узлов и деталей. Проводится проверка на точность, мощность и производительность. Во многих случаях при ремонте устаревшего оборудования вместе с ремонтом проводится модернизация, которая осуществляется с целью повышения технических характеристик агрегата. Ремонты, вызываемые авариями оборудования и не предусмотренные годовым планом ремонта, называются внеплановыми.

3. Нормативная база системы ППР и ТОР

Эффективность применения системы ППР находится в прямой зависимости от совершенства нормативной базы, соответствия нормативов условиям эксплуатации оборудования. Нормативы дифференцируются по группам оборудования и содержат последовательность проведения ремонтов и осмотров, объемы ремонтных работ, их трудоемкость и материалоемкость.

Важнейшими нормативами системы ППР являются:

- ремонтные циклы и их структуры;
- длительность межремонтных и межосмотровых периодов;
- категория сложности ремонта;
- нормативы трудоемкости;
- нормативы материалоемкости и др.

Ремонтным циклом называется период работы агрегата между двумя капитальными ремонтами (для оборудования, находящегося в эксплуатации). Для вновь установленного оборудования ремонтный цикл – это период работы агрегата от начала ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта.

Продолжительность ремонтного цикла учитывается по количеству отработанных оборудованием часов. Структура ремонтного цикла представляет собой перечень и последовательность выполнения ремонтных работ и работ по техническому уходу в период между капитальными ремонтами или между вводом в эксплуатацию и первым капитальным ремонтом. Структура ремонтного цикла зависит от веса оборудования, срока службы деталей. Например, для легких и средних станков имеем:

$$K - TO - T_1 - TO - T_2 - TO - C_1 - TO - T_3 - TO - T_4 - TO - K_1,$$

где K – капитальный ремонт; T – текущий ремонт; TO – техническое обслуживание, C – средний ремонт.

При определении продолжительности цикла учитывается ряд факторов: тип производства, физико-механические свойства обрабатываемых материалов, эксплуатационные условия, размер оборудования.

Ремонтный цикл T для легких и средних металлорежущих станков (массой до 10 т) определяют по формуле:

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

где A – длительность ремонтного цикла при работе агрегата в условиях массового производства (для металлорежущих станков с возрастом до 10 лет – 24000; свыше 10 лет до 20 лет – 23000; свыше 20 лет – 20000; для агрегатных станков – 24000);

β_n – коэффициент, учитывающий тип производства;

β_m – коэффициент, учитывающий код обрабатываемого материала;

β_y – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации оборудования;

β_m – коэффициент, учитывающий особенности весовой категории станков.

Межремонтным периодом называется период работы оборудования между двумя очередными ремонтами.

Межосмотровым периодом называется период работы оборудования между двумя очередными осмотрами или между очередным плановым ремонтом и осмотром. Продолжительность межремонтного периода определяется по формуле:

$$t = \frac{T_{p.ц}}{n_c + n_m + 1},$$

где n_c – количество средних ремонтов, n_m – количество малых ремонтов

Продолжительность межосмотрового периода определяется по выражению:

$$t_o = \frac{T_{p.ц}}{n_c + n_m + n_o + 1},$$

где n_o – количество осмотров.

Трудоемкость ремонтных операций зависит от вида ремонта и его сложности, которая определяется конструктивными особенностями и размерами оборудования. Для определения степени сложности ремонта вводится категория сложности ремонта, которая и оценивает степень сложности оборудования. Обозначается категория сложности ремонта буквой R , а ее значение, присвоенное данному агрегату или машине, определяется коэффициентом, который ставится перед R , например, $R\ 10$. Категория сложности ремонта R является качественной характеристикой конструктивных и технологических особенностей оборудования. Она определяется для каждого вида оборудования в зависимости от параметров, характеризующих сложность ремонта. Для оценки ремонтных особенностей оборудования определенный вид его принимается в качестве эталона. Для металлорежущего, деревообрабатывающего, кузнечно-прессового, литейного,

подъемно-транспортного и теплосилового оборудования в качестве эталона принят токарно-винторезный станок 1К62 с высотой центров 200 мм и расстоянием между центрами 1000 мм. Этому станку присвоена 11 категория ремонтной сложности или R 11.

Эталонном для электротехнического оборудования принят асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором в защитном исполнении с паспортной мощностью 0,6 кВт, имеющий 1-ю категорию сложности ремонта.

Для планирования и учета ремонтных работ вводится понятие «ремонтная единица». Для машиностроительных предприятий установлены единые нормативы трудоемкости ремонтных операций, определяющие нормы затрат времени на одну ремонтную единицу, соответствующую первой категории сложности.

Трудоемкость ремонтных работ определяется на основе структуры ремонтного цикла, вида ремонта и его сложности. Для металлорежущих станков трудоемкость работ рассчитывается за один ремонтный цикл на одну ремонтную единицу. Трудоемкость всех ремонтных и профилактических работ за ремонтный цикл на 1 ремонтную единицу в человеко-часах определяется по формуле:

$$t_n = t_{кн} + n_c t_{сн} + n_m t_{мн} + (n-1)t_{он} + t_{окн},$$

где $t_{кн}$, $t_{сн}$, $t_{мн}$ – соответственно, нормы времени на ремонтную единицу при капитальном, среднем и малом ремонте; $t_{он}$ и $t_{окн}$ – нормы времени на ремонтную единицу при простом осмотре и осмотре перед капитальным ремонтом.

Общая трудоемкость ремонтных и профилактических работ за ремонтный цикл определяется по формуле

$$t_{рем} = t_n \cdot R.$$

Для расчета численности ремонтных рабочих необходимо знать годовые затраты времени на ремонт. Для этого определяется трудоемкость выполнения данного вида ремонтных или профилактических работ за один ремонт по формуле

$$t_{рем.i} = t_{ni} \cdot R,$$

где t_{ni} – нормативы времени на одну ремонтную единицу при ремонтных и профилактических работах.

Для определения годовых затрат времени на определенный вид ремонта умножается на коэффициент цикличности. Коэффициент цикличности показывает, какая часть или сколько ремонтных и профилактических работ данного вида проводится в году. Коэффициент цикличности определяется по формуле:

$$\kappa_{\text{ц}} = \frac{n_{\text{ц}}}{T_{\text{рц}}},$$

где $n_{\text{ц}}$ – количество ремонтных или профилактических работ данного вида, выполняемых за ремонтный цикл в соответствии с принятой структурой.

Тогда формула для определения годовых затрат времени на определенный вид ремонтных или профилактических работ будет иметь следующий вид:

$$t_{\text{год.и}} = t_{\text{рем.и}} \cdot \kappa_{\text{ц.и}}$$

или

$$t_{\text{год.и}} = t_{\text{н.и}} \cdot R \cdot \kappa_{\text{ц.и}}.$$

Если имеется несколько однотипных станков, то

$$t_{\text{год.и}} = t_{\text{н.и}} \cdot R \cdot \kappa_{\text{ц.и}} \cdot C.$$

Наряду с нормативами трудоемкости ремонтных работ система ППР предусматривает и нормативы простоя оборудования в ремонте. Эти нормативы установлены также на одну ремонтную единицу (табл.1).

Нормы простоя в ремонте на 1 ремонтную единицу, в сутках

Наименование ремонтных работ	Для технологического, подъемно-транспортного и теплосилового оборудования		
	1 смена	2 смена	3 смена
1. Проверка на точность	0,1	0,05	0,04
2. М	0,25	0,14	0,1
3. С	0,6	0,33	0,25
4. К	1,0	0,54	0,41

Простой оборудования в ремонте исчисляется с момента остановки агрегата на его ремонт до его приемки из ремонта контролером. Расход материалов на ремонт металлорежущего оборудования согласно Единой системе ППР устанавливается в процентах к основной заработной плате ремонтных рабочих (табл.2).

Расход материалов на ремонт оборудования

Оборудование	Расход материалов на ремонт, % от основной заработной платы		
	капитальный	средний	малый
Металлорежущие станки малой, средней и большой сложности:			
негидрофицированные	50	35	30
гидрофицированные	65	50	40
Станки особой сложности:			
негидрофицированные	130	90	60
гидрофицированные	200	190	135

Для регулирования производства сменных запасных деталей и узлов устанавливают нормы складских запасов. Норма максимального запаса не должна практически превышать трехмесячной – четырехмесячной потребности в данной детали.

4. Организация выполнения ремонтных работ

Решения, связанные с формами организации производства ремонта принимаются в зависимости от особенностей оборудования и размеров предприятия. Осуществляться ремонт может следующими путями:

1. Централизованно на специализированных ремонтных заводах или в цехах, специализирующихся на ремонте определенных типомodelей оборудования.

2. Централизованно силами ремонтно-механических цехов предприятий.

3. Силами специализированных комплексных бригад службы цехового механика.

4. Силами выездных бригад, организованных при специализированных заводах или цехах для ремонта тяжелого, особо тяжелого, уникального и прецизионного оборудования.

В случаях, когда нецелесообразно создание специализированных заводов или специализированных ремонтно-механических цехов, устанавливается наиболее рациональная для предприятия организация ремонтных работ.

Существует три формы организации ремонтных работ на предприятии.

1. Централизованная. Ремонт всех видов оборудования и его модернизация производится силами ремонтно-механического цеха. Применяется на небольших предприятиях единичного мелкосерийного производства с общим количеством оборудования 2500-3000 единиц при наличии нескольких цехов, каждый из которых имеет оборудование не более 500 ремонтных единиц. Могут быть организованы кустовые ремонтные группы во главе с кустовым механиком. Группы находятся в подчинении у главного механика и обслуживают однотипное оборудование 1000 – 1500 ремонтных единиц. Они выполняют все работы, кроме капитального ремонта.

2. Децентрализованная форма. Все ремонты, включая межремонтное обслуживание, производятся силами цеховой ремонтной базы (ЦРБ) и специализированных ремонтных бригад под руководством механика цеха. Применяется на заводах крупносерийного и массового производства с количеством оборудования свыше 5000 ремонтных единиц, цехи которых имеют оборудование свыше 800 ремонтных единиц. При такой организации РМЦ выполняет следующие работы:

- а) изготовление отдельных деталей, которые не могут быть выполнены цеховыми ремонтными базами;

б) изготовление запасных деталей для укомплектования центральной и цеховых кладовых запасных деталей;

в) централизованное восстановление деталей, требующих применения специальной технологической оснастки и оборудования;

г) капитальный ремонт отдельных наиболее трудоемких и сложных агрегатов.

3.Смешанная форма. Все ремонтные работы, кроме капитального, а иногда и среднего ремонтов, проводятся силами цеховых ремонтных баз. Капитальный и средний ремонт, а также модернизация оборудования производятся в РМЦ. Применяется на заводах с количеством оборудования от 3000 до 5000 ремонтных единиц, цехи которых имеют оборудование от 500 до 800 ремонтных единиц. Для ускорения ремонта нужно применять узловый метод ремонта. При этом методе узлы агрегата, требующие ремонта, снимают и заменяют запасными, заранее отремонтированными или вновь приобретенными. Применяться узловой метод может для ремонта оборудования, состоящего из конструктивно обособленных узлов.

5. Анализ организации ремонтного хозяйства и пути его совершенствования

Цель анализа ремонтного хозяйства заключается в выявлении недостатков в этой области и путей совершенствования системы ППР на предприятии. При анализе состояния ремонтного хозяйства рекомендуется:

- выявить возможность использования услуг специализированных предприятий по разработке технической документации, выполнения работ по капитальному ремонту, изготовления запасных деталей;

- оценить обоснованность принятого на заводе распределения работ между ремонтными цехами и цеховыми ремонтными базами;

- проанализировать структуру ОГМ и выяснить возможность четкого выполнения соответствующих функций каждым подразделением ОГМ;

- выяснить недостатки в системе планирования;

- оценить состояние ремонтных баз;

- проанализировать состояние организации межремонтного обслуживания;

- выяснить недостатки в применяемой системе оплаты труда, методов материального и морального стимулирования и порядка определения материальной ответственности исполнителей за ущерб, нанесенный производству.

Анализ состояния ремонтного хозяйства сопровождается анализом показателей, характеризующих деятельность ремонтной службы. К числу таких показателей относятся: простой оборудования в ремонте; затраты на ремонт; затраты на межремонтное обслуживание; показатели, характеризующие выполнение запланированного объема ремонтных работ и

соблюдения плановых сроков вывода оборудования в ремонт и ввода его в эксплуатацию.

Все эти показатели связаны с основными технико-экономическими показателями работы предприятия. Их следует рассматривать в динамике и при анализе сравнивать с плановыми, нормативными показателями родственных и передовых предприятий и специализированных ремонтных заводов. Результаты анализа этих показателей используются для оценки общих достижений и недостатков в работе предприятия и разработки мероприятий по совершенствованию ремонтного хозяйства.

Основными направлениями совершенствования ремонтного хозяйства являются:

- организация централизованного ремонта оборудования;
- создание ремонтных баз на предприятиях-изготовителях оборудования, что повышает их заинтересованность в повышении качества своего оборудования;
- централизация ремонта и обслуживания оборудования непосредственно на промышленных предприятиях;
- механизация ручных ремонтных работ;
- применение современных средств технической диагностики состояния оборудования;
- внедрение прогрессивных методов, технологических процессов и организационных форм выполнения ремонтных работ;
- совершенствование технической подготовки ремонта;
- совершенствование планирования ремонтных работ;
- внедрение нормативной сдельно-премиальной системы оплаты труда;
- внедрение автоматизированной системы управления ремонтным производством.

ТЕМА 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Вопросы:

1. Энергетическое хозяйство предприятия, его роль в обеспечении нормального функционирования. Виды энергоносителей.
2. Определение потребности в энергоресурсах. Планирование потребности в энергии.
3. Система технико-экономических показателей энергетического хозяйства. Пути совершенствования организации энергетического хозяйства.

1. Энергетическое хозяйство предприятия, его роль в обеспечении нормального функционирования

Производство связано с потреблением в больших объемах энергоносителей. Исходя из этого основное назначение энергетического хозяйства предприятия заключается в бесперебойном снабжении производства всеми видами энергии при соблюдении техники безопасности, выполнении требований к качеству и экономичности энергоресурсов.

Основными видами энергии являются: электрическая, тепловая, химическая; энергия твердого, жидкого и газообразного топлива; тепловая энергия пара и горячей воды; механическая энергия. К энергоресурсам относятся: электрический ток, натуральное топливо, пар разных параметров, сжатый воздух, горячая вода и др. Разнообразные виды ресурсов на предприятии используются в качестве двигательной силы, в технологических процессах, для отопления, освещения, вентиляции, хозяйственно-бытовых нужд и т.д. Энергообеспечение предприятия имеет специфические особенности, обусловленные характером производства и потребления энергии:

- производство энергии, как правило, должно осуществляться в момент потребления;
- энергия должна доставляться на рабочие места бесперебойно и в необходимом количестве;
- энергия потребляется неравномерно в течение суток и года.

Это вызвано природными условиями (летние и зимние периоды, день, ночь) и организацией производства; – мощность установок по производству энергии должна обеспечивать максимум потребления.

Энергообеспечение большинства промышленных предприятий происходит по централизованному принципу: электроэнергия поступает от энергетической системы (через заводскую понижающую подстанцию) или от заводской электростанции, связанной с энергетической системой; пар – по тепловой сети районной энергетической системы по заводской теплоцентрали; газ – из сети дальнего газоснабжения природным газом.

Потребляемые предприятием энергоресурсы могут производиться и на самом предприятии: электроэнергия – на заводской электрической станции, пар и горячая вода – в котельных, генераторный газ – на газогенераторной станции.

Распространен и комбинированный вариант, когда часть потребности в энергии покрывается за счет собственных установок, а часть – централизованно.

Энергетическое хозяйство предприятия выполняет следующие функции:

- обеспечение предприятия всеми видами энергии;
- наблюдение за строгим выполнением правил эксплуатации энергетического оборудования;
- организацию и проведение ремонтных работ;
- организацию рационального использования и выявления резервов по экономии топлива и энергии;
- разработку и осуществление мероприятий по реконструкции и развитию энергетического хозяйства предприятия.

Состав и размеры энергетического хозяйства предприятия зависят от характера и масштабов производства, применяемых технологических процессов, особенностей энергоснабжения. Энергетическое хозяйство предприятия подразделяется на две части: общезаводскую и цеховую. Общезаводскую часть образуют генерирующие, преобразовательные установки и общезаводские сети. К цеховой части энергохозяйства относятся первичные энергоприемники, цеховые преобразовательные установки и внутрицеховые распределительные сети. Общезаводская часть энергохозяйства объединяет ряд цехов: электросиловой, теплосиловой, газовый, электромеханический, слаботочный. Большое влияние на состав и размеры энергетического хозяйства оказывает энергетика района. Районные ТЭЦ освобождают предприятия от необходимости самим производить энергию, обеспечивая их более дешевой электро- и теплоэнергией. В этом случае на предприятии создаются только трансформаторные подстанции. На крупных и средних машиностроительных предприятиях энергетическое хозяйство возглавляет главный энергетик, на небольших предприятиях оно может находиться в ведении главного механика предприятия. В составе службы главного энергетика крупного предприятия имеются бюро энергопользования, энергооборудования, а также электрическая и тепловая лаборатории. Основной задачей бюро энергопользования является нормирование расхода энергетических ресурсов, планирование энергоснабжения, составление энергетических балансов, сводный учет и анализ использования энергии. Бюро энергооборудования осуществляет руководство планово-предупредительными ремонтами установок и энергосетей, контроль за техническим состоянием сетей, оборудования и правил их эксплуатации. Энергетические лаборатории выполняют исследовательские работы по снижению расхода энергии и топлива, проводят

испытания оборудования и сетей, проверку контрольно-измерительных приборов. Персонал энергетических цехов и цеховых энергетических хозяйств подразделяется на дежурный, обеспечивающий бесперебойность энергоснабжения, и персонал, занятый выполнением планово-предупредительных и монтажных работ.

2. Определение потребности в энергоресурсах. Планирование потребности в энергии

Определение потребности промышленных предприятий в энергоресурсах базируется на использовании норм их расхода. Нормы расхода устанавливаются с учетом рациональных условий производства и оптимальных режимов эксплуатации оборудования.

Нормы подразделяются на дифференцированные и укрупненные. Дифференцированные нормы (удельные) устанавливают расход энергии по отдельным агрегатам, деталям, на выполнение отдельных операций; укрупненные – расход по участку, цеху и предприятию на единицу или условную единицу продукции. К укрупненным нормам относится расход энергии на 1 т поковок, годных отливок, машинокомплектдеталей, сборочную единицу; по предприятию может устанавливаться норма на условное изделие и на 1000 руб. продукции. Технически обоснованные нормы определяются расчетно аналитическим методом. Применение этого метода связано с проведением замеров по расходу энергии технологическим оборудованием на разных режимах работы. Располагая нормами расхода энергии и планируемыми объемами работ, можно определить потребность в энергии на плановый период по предприятию, цехам и участкам. Общая потребность предприятия в конкретном виде топлива или энергии определяется по формуле:

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

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

Суммарный расход энергии по предприятию условно делится на две части – переменную и постоянную.

В общем случае переменная часть, которая зависит от объема производства, составляет расход всех видов энергии (на двигательные и технологические цели).

Постоянная часть (не зависящая от объема производства) – это расход энергии на освещение, отопление, привод вентиляционных устройств,

кондиционирование воздуха. Общий расход энергии по предприятию, цеху на календарный период определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_н,$$

где $\mathcal{E}_з$ – зависимая составляющая расхода энергии; $\mathcal{E}_н$ – независимая составляющая расхода энергии.

Переменная часть расходов энергии определяется по формуле

$$\mathcal{E}_з = H_p \cdot N_{т.п.},$$

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

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

$$\mathcal{E}_q = \frac{P_{уст} \cdot F_q \cdot \kappa_з \kappa_{ор}}{\kappa_q \cdot \kappa_c},$$

где $P_{уст}$ – суммарная установленная мощность по группе оборудования, кВт; F_q – действительный годовой фонд времени работы оборудования, ч; $\kappa_з$ – коэффициент, учитывающий загрузку оборудования по мощности; $\kappa_{ор}$ – коэффициент одновременности работы оборудования; κ_q, κ_c – коэффициенты, учитывающие КПД двигателей и потери в сети.

Постоянная часть расходов может быть определена также расчетным путем по нормативам освещенности, отопления помещений и др. Годовой фонд электроэнергии на освещение определяют по нормам расхода на 1 м² площади здания, а годовое количество часов работы светильников принимают в зависимости от количества часов работы в сутки и дней в году по формуле:

$$\mathcal{E}_{осв} = \sum_{i=1}^k n_{св} \cdot M_{ci} \cdot F_{но},$$

где k – количество типов светильников; $n_{св}$ – количество светильников данного типа; M_{ci} – мощность светильника i -того типа; $F_{но}$ – продолжительность осветительного периода, ч.

При планировании потребности в энергии необходимо детально проанализировать ее расход за период, предшествующий плановому.

Плановые показатели по расходу энергии должны обеспечивать нормальный ход производственных процессов, исключая сверхнормативные потери. Учет энергоресурсов предполагает:

- регистрацию первичных показателей количества и качества всех видов энергии, как вырабатываемой и отпускаемой на сторону, так и получаемой со стороны и расходуемой на предприятии;

- оперативный учет расхода энергии с помощью приборов учета в соответствии с утвержденными технически обоснованными нормами ее расхода;

- внесение на основании показателей измерительных приборов поправок на параметры энергоносителей, полученных расчетным путем.

При организации электропотребления на предприятии необходимо:

- учитывать расход потребляемой энергии на технологические нужды и на освещение отдельно;

- каждый цех должен иметь отдельный учет активной и реактивной энергии по счетчикам, установленным на входах;

- все крупные электроприемники внутри цеха (компрессоры, насосы, крупные станции) должны обеспечиваться индивидуальным учетом потребления энергии.

Предприятия, получающие электроэнергию для производственных нужд от энергосистем, оплачивают ее стоимость по двухставочному тарифу, состоящему из годовой платы за 1 кВт заявленной потребителем максимальной мощности и платы за 1 кВт·ч отпущенной активной электроэнергии.

Определение потребности в энергии, топливе основывается на использовании балансового метода планирования. Энергобаланс состоит из двух частей: расходной и приходной.

В расходной части баланса дается расчетная плановая потребность в энергии на всю производственную, хозяйственно-бытовую и непроизводственную деятельность предприятия.

В приходной части даются источники покрытия этой потребности – получение энергии от районных систем, выработка на собственных генерирующих установках предприятия, использование вторичных энергоресурсов.

Различают сводный (топливно-энергетический) и частные балансы отдельных энергоресурсов, плановые и отчетные. Частными могут быть электробалансы выработки и потребления электрической энергии и др.

Энергетические балансы могут быть перспективными и годовыми тактическими.

Перспективные балансы составляются на длительный срок и используются при проектировании, реконструкции производства и развитии энергохозяйства предприятия.

Основной формой планирования потребления и использования энергоносителей на предприятии являются годовые тактические балансы. Их задача – обосновать, во-первых, потребность предприятия в топливе и энергии для выполнения плана по выпуску продукции (расходная часть баланса), а во-вторых, наиболее рациональные способы покрытия этой потребности за счет

выработки энергии на собственных генерирующих установках, получение топлива и энергии извне, использование вторичных энергоресурсов (приходная часть баланса).

Для анализа выполнения плановых балансов, оценки работы в области рационализации энергохозяйства, экономии топлива и энергии составляются отчетные балансы.

Составлению расходной части баланса предшествуют:

- расчет потребности подразделений предприятия во всех видах топлива и энергии;
- определение допустимых потерь энергии в заводских цехах и преобразовательных установках;
- определение суммарного потребления энергии.

Составлению приходной части баланса предшествуют:

- определение производственных ресурсов своих генерирующих установок и возможности получения топлива и энергии извне;
- проектирование режимов работы своих генерирующих установок в порядке разбивки суммарных графиков нагрузки между агрегатами;
- определение потребности за счет собственного производства, а так же использования вторичных энергоресурсов.

3. Система технико-экономических показателей энергетического хозяйства. Пути совершенствования организации энергетического хозяйства

Работа энергетического хозяйства оценивается системой техничкоэкономических показателей. Эти показатели объединяются в группы:

- показатели экономичности производства и распределения энергии;
- показатели себестоимости энергии и удельной величины энергетических затрат;
- показатели энерговооруженности, в частности, электровооруженности, вооруженности тепловой энергией и др.

Пути совершенствования энергетического хозяйства являются:

- приобретение ресурсосберегающего оборудования;
- использование наиболее экономичных видов энергоресурсов;
- совершенствование схем энергопотребления;
- совершенствование технологических процессов;
- автоматизация производственных процессов, учета и контроля использования ресурсов;
- совершенствование конструкции энергооборудования;
- упрощение структуры энергетического хозяйства предприятия;
- стимулирование улучшения использования ресурсов;
- создание базы стандартизации энергосбережения и совершенствования тарифной политики в энергетике.

ТЕМА 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО ХОЗЯЙСТВА

Вопросы:

1. Значение и задачи транспортного хозяйства, виды транспортных средств.
2. Организация перевозок грузов и расчет грузопотоков.
3. Выбор и расчет транспортных средств, управление транспортным хозяйством.
4. Планирование, технико-экономические показатели и пути совершенствования транспортного хозяйства

1. Значение и задачи транспортного хозяйства, виды транспортных средств

Производство связано с перемещением больших объемов материалов, полуфабрикатов, оснастки, оборудования, отходов производства и других грузов. Рациональная организация транспортного хозяйства обуславливается необходимостью координации транспортных процессов с технологическими, обеспечения перевозок по внутривозвратному, внешнему кооперированию, снабжению предприятий сырьем, материалами и сбыту готовой продукции. Наряду с перемещением грузов в цехах транспортного хозяйства выполняются ремонт, техническое обслуживание, хранится транспортная и погрузочно-разгрузочная техника и др.

В общем случае транспортное хозяйство предприятия состоит:

- из транспортных средств;
- из устройств общезаводского назначения – депо, гаражи, ремонтные мастерские, рельсовые и безрельсовые пути и т.п.

К основным функциям транспортного хозяйства предприятия относятся: перевозка грузов, погрузочно-разгрузочные и экспедиционные операции.

Основными задачами транспортного хозяйства являются:

- своевременное и бесперебойное обслуживание производства необходимым транспортом;
- правильный выбор и наиболее эффективное использование транспортной техники;
- механизация и автоматизация транспортных операций;
- снижение затрат, связанных с перевозкой грузов.

По сферам протекания транспортных процессов транспорт подразделяется на внешний, междоцеховой и внутрицеховой.

Внешний транспорт перевозит грузы на предприятие и с предприятий по внешнему кооперированию, снабжению и сбыту продукции, а также между складами предприятия и товарными станциями железных дорог, различными базами снабжения.

Межцеховой транспорт выполняет перевозки сырья, материалов и других грузов с общезаводских складов в заготовительные цехи предприятия; готовой продукции – из сборочных цехов; деталей и сборочных единиц – между цехами предприятия.

Внутрицеховой транспорт обеспечивает перемещение грузов в пределах цехов. Он подразделяется на общецеховой и межоперационный; общецеховой обеспечивает связь между отдельными участками, а межоперационный – между отдельными рабочими местами.

На машиностроительном предприятии находят применение различные виды транспорта: железнодорожный, автомобильный, водный, трубопроводный и многие типы подъемно-транспортных средств.

По способу действия транспорт подразделяется на транспорт прерывного и непрерывного действия.

По направлению перемещения грузов – на горизонтальный (конвейер, рольганг), вертикальный (подъемники, лифты), горизонтально-вертикальный (кран, автопогрузчики), наклонный (канатные и монорельсовые дороги).

Транспортные средства классифицируются и по уровню механизации и автоматизации (автоматические, механизированные, ручные).

2. Организация перевозок грузов и расчет грузопотоков

Организация перевозок строится на основе изучения грузооборота и грузопотоков в масштабе предприятия и его отдельных цехов и складов. Под грузооборотом понимается общее количество грузов, перемещаемое в единицу времени, например, в течение смены, суток, месяца, года.

Грузовым потоком называется объем грузов, перемещаемых в единицу времени между двумя пунктами.

Грузооборот представляет собой сумму отдельных грузопотоков. Методы установления размеров грузовых потоков зависят от типа производства. В условиях стабильной номенклатуры и объемов производства продукции они могут быть определены по производственным заданиям, нормам расхода материалов, полуфабрикатов и нормам технологических отходов.

В единичном и мелкосерийном производстве грузопотоки устанавливаются на основе статистической обработки фактических данных. Данные по грузообороту и грузовым потокам целесообразно представлять в форме шахматной таблицы. По данным шахматных таблиц, планировок цехов и генеральным планам предприятий составляют схемы грузопотоков.

При межцеховых перевозках применяют три основные системы маршрутов движения транспортных средств: **маятниковую, веерную и кольцевую.**

Схему маршрута выбирают в зависимости от размещения на территории предприятия цехов, складов, от производительности транспортных средств, рода груза и т.д.

Шахматная таблица грузооборота завода

Отправитель	Получатель						Всего
	Станция МПС	Заводские станции	Цех № 1	Цех № 2	Цех № 3	Отвалы	
Станция МПС	-	10000	-	-	-	-	10000
Заводские станции	1000	-	2000	8000	-	-	11000
Цех № 1	-	200	-	-	-	1800	2000
Цех № 2	-	-	-	-	8000	-	8000
Цех № 3	-	800	-	-	-	7200	8000
Отвалы и т.д.	-	-	-	-	-	-	-
Итого	1000	11000	2000	8000	8000	9000	39000

При маятниковой схеме перевозки транспортное средство осуществляет перемещение грузов между двумя определенными пунктами.

Маршрут может быть односторонним (когда транспортное средство в одну сторону движется с грузом, а в другую – без груза) и двухсторонним (когда грузы транспортируются в обоих направлениях, например, перевозка грузов между термическими и механическими цехами). Односторонний маршрут имеет место между литейными и механическими цехами.

Веерные маршруты организуются, когда необходимо перевезти грузы из одного пункта в несколько или наоборот, доставить из нескольких пунктов в один, например, перевозка материалов из центрального склада в цехи, доставка отходов из цехов в дробильное отделение или вывоз готовой продукции из нескольких цехов на заводской склад и т.д.

Кольцевая система маршрутов основана на движении транспортных средств в одном направлении по замкнутой линии, на которой расположены ряд погрузочно-разгрузочных пунктов, склады и цехи. Различают кольцевые маршруты с равномерным, возрастающим и затухающим грузопотоком.

При разработке системы маршрутов следует учитывать возможность их сочетания с целью полного использования транспортных средств в течение смены и уменьшения холостых пробегов. Из всего многообразия перевозок в цехах следует выделить межоперационное перемещение объектов производства, которое осуществляется в точном соответствии с последовательностью протекания и ритма производственного процесса.

Для отображения транспортно-технологических процессов составляются транспортно-технологические схемы (ТТС), которые показывают последовательности и способы выполнения всех погрузочно-разгрузочных и транспортных операций, места и методы укладки и разборки грузов. Все операции ТТС должны быть нормированы по затратам труда рабочих и времени работы различных подъемно-транспортных машин.

3. Выбор и расчет транспортных средств, управление транспортным хозяйством

Выбор транспортных средств осуществляется исходя из схемы грузопотоков, объема перевозок и характера перевозимых грузов. При выборе вида транспортных средств необходимо соблюдать следующие условия:

- транспортные средства должны соответствовать основным параметрам грузового потока. К основным параметрам грузового потока относят: мощность (в тоннах, штуках, кубических метрах груза, перевозимого за единицу времени); физико-механические свойства грузов (штучные, сыпучие, жидкие и др.); масса грузового места, габариты; расстояние и профиль трассы перемещения груза;

- транспортные средства должны соответствовать техническим и организационным особенностям обслуживаемого производственного процесса;

- транспортные средства должны обеспечивать максимальную производительность труда и наиболее благоприятные условия труда на обслуживаемом участке;

- параметры транспортных средств на смежных участках должны быть согласованы с целью комплексной механизации и автоматизации транспортных и погрузочно-разгрузочных операций;

- избранные транспортные средства по экономическим показателям

$$n_{mc} = Q_c / q_{mc},$$

где n_{mc} – количество транспортных средств, т; Q_c – суточный грузооборот, т; q_{mc} – суточная производительность транспортного средства, т.

Суточный грузооборот определяется по формуле

$$Q_c = Q \cdot \kappa / F,$$

где Q – грузооборот в плановом периоде, т; κ – коэффициент, учитывающий неравномерность грузооборота (1,1 – 3); F – число рабочих дней в плановом периоде.

Суточная производительность транспортного средства рассчитывается по формуле

$$q_{mc} = q \cdot \kappa_{mc} \cdot F \cdot \kappa_u / t_m,$$

где q – грузоподъемность транспортного средства, т; κ_{mc} – коэффициент использования грузоподъемности; F – суточный фонд времени транспорта, мин; κ_u – коэффициент использования транспортного средства во времени; t_m – транспортный цикл, мин.

Транспортный цикл – это время одного рейса в часах (минутах). Оно зависит от маршрута перевозки. При маятниковых, односторонних перевозках транспортный цикл определяется по формуле:

$$t_m = \frac{l}{V} + \frac{l}{V_1} + t_n + t_p,$$

где l – расстояние между двумя пунктами, м; V, V_1 – скорость движения транспортных средств с грузом и без груза соответственно, м/мин; t_n, t_p – время на одну погрузочную и разгрузочную операцию соответственно, мин.

Количество средств непрерывного транспорта или конвейера определяется на основе часового грузооборота и часовой производительности по формуле:

$$n_k = Q_q / q_q,$$

где n_k – количество конвейеров, ед.; Q_q – часовой грузооборот, т.е. количество груза, перевозимого за каждый час, т; q_q – часовая производительность конвейера, т.

Часовую производительность конвейера при перемещении штучных грузов можно определить по формуле

$$q_q = (60 \cdot m \cdot V_k) / l_k,$$

где m – масса одного штучного груза, кг; V_k – скорость конвейера, м/мин; l_k – расстояние между двумя смежными грузами на конвейере, м.

Для руководства транспортным хозяйством на крупных предприятиях создается транспортный отдел. Он подчиняется одному из заместителей директора предприятия. Транспортный отдел имеет в своем составе планово-экономическое бюро (группу), техническое бюро, занимающееся организацией и планированием ремонта транспортных средств и путей сообщения, диспетчерское бюро, руководящее эксплуатацией транспортных средств, и бюро учета, осуществляющее учет транспортных и погрузочных работ и анализ результатов производственно-хозяйственной деятельности транспортного хозяйства.

В подчинении транспортного отдела находятся цехи, специализированные по видам транспортных средств. При небольшом объеме перевозок на предприятиях организуется транспортный цех. На практике используется децентрализованная, централизованная и смешанная системы управления транспортными средствами.

Децентрализованная система предусматривает рассредоточение транспортных средств между цехами и обслуживание ими только цехов, в ведении которых они находятся.

Централизованная система основана на сосредоточении всех транспортных средств в ведении соответствующей транспортной службы предприятия, осуществляющей межцеховые перевозки по графику согласно заранее разработанным маршрутам.

При смешанной системе часть внутрицеховых перевозок осуществляется децентрализованно, когда в распоряжение начальника цеха выделяется необходимое количество транспортных средств и на него возлагается ответственность за их эффективное использование.

4. Планирование, технико-экономические показатели и пути совершенствования транспортного хозяйства

Планирование работы транспортного хозяйства является неотъемлемой частью стратегического и оперативного планирования предприятия. При разработке годового плана рассчитываются: грузооборот и объем погрузочно-разгрузочных работ, потребность в транспортных средствах, объем ремонтных работ, потребность в материалах и топливе, кадрах и фонде зарплаты; определяются цеховые расходы. Составляется смета затрат по транспортному хозяйству и калькуляция транспортных услуг. Разрабатывается план организационно-технических мероприятий по совершенствованию работы внутризаводского транспорта.

Оперативно-календарное планирование состоит в разработке планов перевозок на более короткие периоды (месяц, сутки, смену). Эти планы составляются на основе годовых планов с учетом дополнительных месячных заявок на перевозки грузов, поступивших от подразделений предприятия. Для характеристики использования транспортных средств применяются различные показатели: выполнения планов по грузообороту и погрузочно-разгрузочным работам, использования наличного парка транспортных средств. При анализе использования прерывного транспорта определяются скорость движения, коэффициент использования грузоподъемности, коэффициент использования пробега, производительность транспортных средств, себестоимость перевозки 1 т груза и т.д. Себестоимость перевозки 1 т груза определяется по формуле

$$C_m = \frac{C_{м-ч}}{q_{мс}},$$

$C_{м-ч}$ – себестоимость машино-часа работы трансп. средства, руб.

Коэффициент использования грузоподъемности транспортных средств $\kappa_{\text{зр}}$ равен отношению массы перевезенного груза Q к транспортной грузоподъемности машины q , умноженной на число совершенных поездок n_n :

$$\kappa_{\text{зр}} = Q / q \cdot n_n.$$

Коэффициент использования пробега $\kappa_{\text{пр}}$ определяется по формуле

$$\kappa_{\text{пр}} = l / (l + l_n)$$

где l – путь, проделанный машиной с грузом; l_n – путь, проделанный машиной без груза.

Коэффициент использования времени работы транспортных средств рассчитывается по формуле

$$\kappa_{\text{в}} = \frac{F_n}{F_k},$$

где F_n и F_k – соответственно полезное и календарное время работы транспортных средств в плановом периоде, ч.

Основными направлениями повышения качества и эффективности работы транспортного хозяйства являются:

- внедрение современного подъемно-транспортного оборудования и повышение уровня механизации и автоматизации транспортных средств;
- внедрение единых транспортных систем с автоматическим адресованием грузов;
- проектирование технологии транспортных и погрузо-разгрузочных работ и ее оформление в единой технологической документации;
- совершенствование нормирования, учета и контроля использования транспортных средств, мотивация повышения их эффективности;
- применение экономико-математических методов и компьютеров в управлении и планировании внутризаводских перевозок;
- совершенствование технического обслуживания и ремонта транспорта;
- анализ соблюдения принципов прямооточности, пропорциональности и непрерывности производственных процессов и др.

ТЕМА 10. ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Вопросы:

1. Задачи складского хозяйства, классификация складов
2. Определение площади складских помещений.
3. Складские операции и пути совершенствования складского хозяйства

1. Задачи складского хозяйства, классификация складов

При движении материальных ресурсов в процессе материально-технического обеспечения, производства и сбыта возникает необходимость в организации складских помещений, образующих складское хозяйство предприятия. Основными задачами складского хозяйства являются:

- бесперебойное обеспечение производства необходимыми материальными ресурсами;
- создание оптимальных запасов материалов и готовой продукции;
- обеспечение сохранности материальных ресурсов;
- максимальное сокращение затрат, связанных с осуществлением заводских операций;
- учет построения материальных ресурсов и их расходование.

Количество и тип складских помещений зависят от производственной структуры предприятия, масштабов и типа производства, особенностей выпускаемой продукции, характера связей по кооперации с другими предприятиями. Размещение складских помещений осуществляется с учетом особенностей генерального плана предприятия и наиболее рациональной транспортно-технической схемы.

По функциональному назначению склады подразделяются на заводские и цеховые.

Общезаводские склады подразделяются:

- материальные (склады основных и вспомогательных материалов, топлива, лесоматериалов);
- полуфабрикатов и заготовок для хранения материалов, прошедших соответствующую обработку в одних цехах и предназначенных для обработки в других (склады черновых заготовок, выпускаемых заготовительными цехами, готовых деталей, выпускаемых обрабатывающими цехами и идущими в сборку);
- производственные, обслуживающие производственный процесс;
- готовой продукции, принимающие от цехов готовую продукцию, производящие упаковку и отправку ее потребителю;
- отходов и вторичного сырья;
- хозяйственные, предназначенные для хранения тары, спецодежды, хозяйственных материалов, рабочего инвентаря и т.д.

Устройство и оснащение складов зависит от ряда факторов. Определяющие среди них – грузооборот, длительность хранения, формы и габариты изделий, требования к условиям хранения, требования комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ, объем и частота поставок и отправок, вид используемого подвижного состава. В зависимости от этих факторов материалы и готовые изделия могут храниться на специально оборудованных открытых площадках, под навесами, в отапливаемых и неотапливаемых помещениях. Для механизации погрузочно-разгрузочных работ и внутрискладских операций применяют различные устройства и машины: краны-штабелеры, электропогрузчики, кран-балки и мостовые краны, электрокары и различного рода средства непрерывного транспорта. В последние годы получили распространение автоматизированные склады тарно-штучных грузов, оборудованные системами машин, обеспечивающими транспортировку, установку и поиск материалов по специальным программам с использованием роботов. Для оценки уровня оснащенности складов погрузочно-разгрузочными средствами и механизмами применяют коэффициент насыщенности средствами механизации

$$K_{нас} = Q_{нтр} / Q_{скл},$$

где $Q_{нтр}$ – суммарная грузоподъемность всех средств механизации, т; $Q_{скл}$ – грузооборот склада за расчетный период, т.

Расположение складов зависит от характера материальных ценностей и их значения. Так, материальные и производственные склады необходимо размещать ближе к цехам-потребителям с тем, чтобы обеспечить наименьший путь прохождения грузов. Склады готовой продукции размещают ближе к сборочным цехам. К цеховым производственным складам машиностроительного производства относят материальные, промежуточные, склады готовых деталей, комплектующие и специальные.

2. Определение площади складских помещений

Тарное хозяйство Общая площадь складских помещений общ S рассчитывается с учетом максимальной нормы запаса материалов $max Z$. Она определяется как сумма текущих и страховых запасов. Если склад проектируют для нескольких однородных грузов, то его общую вместимость определяют с учетом общих суммарных текущих и страховых запасов данных ресурсов.

Расчет ведется по формуле

$$B_{скл} = \sum_{i=1}^K q_i \cdot (\bar{\tau}_m + \bar{\tau}_c),$$

где $B_{скл}$ – общая грузоподъемность склада, т; q_i – среднесуточная потребность (или отпуск) i -того груза, т; $\bar{\tau}_m, \bar{\tau}_c$ – средневзвешенные величины текущего и страхового запаса, сут.

Средневзвешенная величина текущего запаса рассчитывается по формуле

$$\bar{\tau}_m = \frac{\sum_{i=1}^K q_i \bar{\tau}_{mi}}{\sum_{i=1}^K q_i},$$

а страхового – по формуле

$$\bar{\tau}_c = \frac{\sum_{i=1}^K q_i \bar{\tau}_{ci}}{\sum_{i=1}^K q_i},$$

где $\bar{\tau}_{mi}$ и $\bar{\tau}_{ci}$ – нормы текущего и страхового запаса i -того груза, сут.

Общая площадь складского помещения $S_{общ}$ состоит из полезной S_n , оперативной S_o , конструктивной S_k и площади служебно-бытовых помещений S_c :

$$S_{общ} = S_n + S_o + S_k + S_c.$$

Полезную площадь склада S_n , т.е. площадь, занятую непосредственно материальными ценностями или устройствами для их хранения, можно определить исходя из удельных нагрузок по формуле

$$S_n = B_{см} / m_z,$$

где m_z – масса груза, приходящаяся на 1 м² площади склада (удельная нагрузка), т/м², $B_{см}$ – общая вместительность склада, т.

Удельная нагрузка зависит от высоты укладки, характера груза, прочности тары и допустимой нагрузки на перекрытия. Этот способ применим для расчета площадей под материалы, хранимые в закромах, штабелях, емкостях.

Размер полезной площади склада под штабелями (когда штучные грузы уложены на поддоны или в контейнер) рассчитывается по формуле

$$S_{\text{нод}} = \frac{B_{\text{см}}}{v_{\text{ед}} \cdot n_p} \cdot l \cdot v,$$

где $v_{\text{ед}}$ – грузопместимость транспортной единицы, т; n_p – число рядов укладки грузов в штабеля по высоте, шт.; l и v – длина и ширина транспортной единицы, м.

При хранении штучных грузов на стеллажах полезную площадь склада определяют по формуле

$$S_{\text{пол}} = S_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}},$$

где $S_{\text{см}}$ – площадь, занимаемая одним стеллажом, м²; $n_{\text{см}}$ – количество стеллажей, шт.

Количество потребных стеллажей определяется по формуле

$$n_{\text{см}} = \frac{B_{\text{см}}}{V_{\text{я}} \cdot m \cdot \kappa_z \cdot n_{\text{я}}},$$

где $V_{\text{я}}$ – полный объем ячейки стеллажа, м³; m – объемная масса материала, т/м³; κ_z – коэффициент заполнения ячейки; $n_{\text{я}}$ – количество ячеек в одном стеллаже.

Оперативная площадь склада предназначена для обеспечения его нормальной работы. Она включает приемо-сдаточные помещения, отпускные и весовые площадки, проходы и проезды.

Площадь склада, необходимая для выполнения приемо-сдаточных операций, зависит от грузопотоков склада, характера грузов и объема под сортировки. Ориентировочно для крытых складов она равна 0,1 ÷ 0,15 полезной площади. Площадь склада, занятую дорогами, проездами и проходами, определяют в зависимости от числа штабелей и размеров подъемно-транспортного оборудования, перемещающегося на складе. Ширина проходов между стеллажами и штабелями устанавливается 0,6 – 0,9 м, при пользовании тележками – 1,1 – 1,2 м. Через каждые 20 – 30 м должны быть сквозные проезды по ширине ворот. Внутри склада в зависимости от его ширины устраиваются продольные проезды шириной 2,5 – 8,0 м.

Конструктивная площадь определяется конструктивными особенностями здания (перегородки, колонны, лестничные клетки и т.п.). Размер конторских и бытовых помещений и конструктивная площадь определяются с учетом норм строительного проектирования, охраны труда и правил пожарной безопасности.

Площадь различных служебных помещений для крытых складов принимается 0,06 – 0,1 полезной площади. Общие площади складов ориентировочно определяются с учетом коэффициента использования площади склада, учитывающего дополнительные площади, т.е.

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} / \kappa_{\text{исп}}.$$

Коэффициент использования для открытых складов сыпучих грузов составляет 0,4 – 0,6; для крытых складов при штабельном хранении и хранении в двухрядных стеллажах – 0,3 – 0,4; при укладке грузов в сквозные стеллажи без проходов – до 0,7.

Для комплексной механизации и автоматизации транспортных операций большое значение имеет тара. На предприятиях применяются различные виды тары: деревянная, металлическая, жесткая, мягкая, разборная и неразборная, однократного и многократного использования, стандартная и нестандартная.

Наиболее перспективными для перевозки штучных грузов являются укрупненные грузовые единицы – контейнеры и средства пакетирования (поддоны всех типов, стропы, обвязки и т.д.). Преимущества использования контейнеров и средств пакетирования заключаются в следующем:

- появляется возможность комплексно механизировать все операции со штучными грузами;
- снижение расходов на перевозки за счет экономии на таре и ускорении движения грузов;
- сокращение простоев транспортных средств под погрузкой и разгрузкой в 3 – 5 раз;
- уменьшение потерь от повреждения грузов при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

Тарное хозяйство предприятия занимается приобретением, проектированием и изготовлением необходимой производству тары, организует ее хранение, ремонт, выдачу в производство, осуществляет учет движения всех видов тары.

3. Складские операции и пути совершенствования складского хозяйства

Организация складского хозяйства позволяет руководству предприятия получать информацию о наличии товарно-материальных ценностей, своевременно принимать решение по пополнению и бесперебойному снабжению производства. При функционировании складского хозяйства выполняются следующие операции:

- приемка;
- хранение;
- учет;
- отпуск материальных ценностей.

При приемке материала кладовщик проверяет количество поступивших ценностей, объем и номенклатуру, указанные в сопроводительных документах.

Качественную приемку производят работники ОТК. На принятые материалы составляется приемный акт. В случае несоответствия материалов

указанным требованиям составляется оперативно-технический акт, служащий основанием для предъявления поставщику рекламаций. Принятые на хранение материалы размещаются в соответствующих складах та ким образом, чтобы были соблюдены следующие условия:

- обеспечение количественной и качественной сохранности материала;
- удобство выполнения приемных и отпускных операций;
- противопожарная безопасность;
- легкость проверки наличия материалов;
- максимальная механизация и автоматизация погрузки, разгрузки и перемещений.

Учет товарно-материальных ценностей на складах должен отражать их движение (приход и расход), а также их наличие. Ведется учет материалов по карточкам, которые являются основным учетным документом. Об уровне запаса сообщается в отдел материально-технического обеспечения.

Бухгалтерия контролирует и анализирует работу всех заводских и цеховых служб по приходно-расходным документам и учетным картам, пользуясь установленными нормами потерь, путем сопоставления фактических и документальных остатков материальных ценностей, т.е. периодически проводится инвентаризация складов. На некоторых складах в зависимости от особенностей отпускаемых материалов проводят их подготовку. Она сводится к централизованному раскрою, резке, правке, расфасовке и др. Благодаря этому сокращаются за траты на транспортировку, сохраняются и используются отходы.

Отпуск материалов осуществляется по лимитным картам в пределах установленного месячного лимита. Все операции по приходу и расходу за носятся в карточки складского учета, где отдельно указывают приход и расход, а после каждой записи выводят остаток. Остатки, числящиеся по учетным карточкам, сверяют с карточками запаса. Организация отпуска материальных ценностей может быть пассивной и активной.

При пассивной системе потребители получают на складах товарно-материальные ценности и своими средствами доставляют их в цех (применяется в основном в единичном и мелкосерийном производстве).

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

При анализе работы складского хозяйства определяются различные технико-экономические показатели: грузооборот склада, коэффициент использования площади склада, коэффициент оснащенности склада средствами механизации и др. При анализе состояния складского хозяйства рекомендуется:

- оценить рациональность размещения складов на территории предприятия;

- проанализировать рациональность использования складских помещений;
- проверить правильность установления размеров страховых запасов, точек заказа и максимальных запасов;
- определить размеры и причины потерь материалов на складах;
- изучить состояние учета, планирования и управления складским хозяйством.

Основными направлениями совершенствования складского хозяйства являются:

- внедрение автоматических складов, сортирующих и выдающих грузы с помощью специальных устройств с программным управлением;
- широкое применение стандартной сборно-разборной унифицированной тары;
- совершенствование планирования и управления складским хозяйством на основе компьютеризации, применения экономико-математических методов и моделей;
- внедрение подсистемы АСУП «Склад», позволяющей выработать оптимальные решения по управлению складским хозяйством.

ТЕМА 11. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Вопросы:

1. Технический контроль его сущность, задачи, функции и принципы.
2. Задачи, функции и структура ОТК
3. Виды и методы технического контроля.
4. Учет и анализ брака.

1. Технический контроль его сущность, задачи, функции и принципы

Технический контроль – это проверка соответствия продукции или процесса, от которого зависит качество продукции, установленным техническим требованиям.

Технический контроль представляет собой комплекс взаимосвязанных и проводимых в соответствии с установленным порядком контрольных операций. Большинство контрольных операций является неотъемлемой и обязательной частью производственного процесса и поэтому возлагается на рабочих, выполняющих соответствующую производственную операцию. Вместе с тем, в целях обеспечения выпуска продукции надлежащего качества и предупреждения потерь в производстве, ряд контрольных операций выполняется бригадами, мастерами и специальным персоналом – работниками заводского отдела технического контроля (ОТК).

Объектами технического контроля являются материалы и полуфабрикаты, поступающие на предприятие со стороны, продукция предприятия, как в готовом виде, так и на всех стадиях ее производства, технологические процессы, орудия труда, технологическая дисциплина и общая культура производства.

Основной задачей технического контроля на предприятии является своевременное получение полной и достоверной информации о качестве продукции и состоянии технологического процесса с целью предупреждения неполадок и отклонений, которые могут привести к нарушениям требований ГОСТов, ТУ и др.

Технический контроль призван обеспечивать требуемую настроенность процесса, и поддерживать его стабильность, т.е. устойчивую повторяемость каждой операции в предусмотренных технологических режимах, нормах и условиях.

Функциями технического контроля являются:

- контроль за качеством и комплектностью выпускаемых изделий;
- учет и анализ возвратов продукции, дефектов, брака, рекламации и др.;
- предупреждение брака и дефектов в производстве.

Общие принципы рациональной организации технического контроля сводятся к следующим:

- технический контроль должен охватывать все элементы и стадии производственного процесса;
- техника, методы и организационные формы контроля должны полностью соответствовать особенностям техники, технологии и организации производства;
- система контроля должна обеспечивать четкое и обоснованное распределение обязанностей и ответственности между отдельными исполнителями и различными подразделениями предприятия;
- система контроля должна использовать эффективные методы статистического контроля.

2. Задачи, функции и структура ОТК

Исполнителями контрольных операций выступают представители многих служб завода, цехов, отделов: главного металлурга, главного энергетика, главного механика, а также ОТК и производственный персонал – мастер, исполнитель.

Каждая из этих служб выполняет установленный для нее объем контрольных функций, которые направлены на поддержание условий, обеспечивающих заданный уровень качества продукции. Основную часть контрольных операций в цехах выполняют непосредственно рабочие, наладчики, мастера. Представители ОТК осуществляют контроль изготовленной цехами продукции, окончательный контроль готовых изделий перед предъявлением их потребителю и ряд контрольных операций, выполняемых на спецустановках, сложных приборах.

Технический контроль централизуется в едином заводском органе – ОТК (отдел технического контроля). Главными задачами ОТК являются предотвращение выпуска продукции, не соответствующей требованиям стандартов, технических условий, эталонов, технической документации, договорным условиям, а также укрепление производственной дисциплины и повышение ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции.

ОТК выполняет следующие функции:

- обеспечивает развитие и совершенствование системы технического контроля, как важного элемента управления качеством продукции. Для этого осуществляется систематический анализ эффективности действующей системы технического контроля и внедрения наиболее прогрессивных методов контроля и оценки качества продукции; выполняет входной контроль поступающих на предприятие материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, операционный контроль, приемоочный контроль готовой продукции и другие контрольные операции

- осуществляет окончательную техническую приемку и испытание готовой продукции; оформляет и предъявляет ее к сдаче заказчику;
- выполняет инспекторский надзор и выборочные проверки качества готовых изделий, технологических процессов, состояние оснастки и приборов; условия хранения, упаковки, транспортировки и др.;
- организует оперативно-технический учет и анализирует брак, дефекты и возвраты продукции по цехам, участкам; устанавливает причины и виновников брака;
- разрабатывает мероприятия по устранению брака и улучшению качества продукции. ОТК независим от служб предприятия в вопросах определения качества изготавливаемой продукции и подчинен непосредственно директору предприятия. Он самостоятельно осуществляет окончательную приемку готовой продукции, производит приемосдаточные испытания, а также контролирует законченную продукцию цехов.

Структура ОТК и численность контролеров зависит от объема производства, характера выпускаемой продукции, производственной структуры и системы управления предприятием. В соответствии с выполняемыми функциями отдел технического контроля может включать в себя бюро или группы исполнителей: технической приемки материалов, полуфабрикатов и изделий, поступающих от поставщиков; цехового контроля; контроля орудий производства; испытания и сдачи готовой продукции; учета и анализа брака.

Бюро внешней приемки создается для контроля качества поступающих на предприятие материалов, комплектующих изделий и полуфабрикатов производственного назначения. Каждая партия поступившей от поставщиков продукции предъявляется к приемке. Контролеры производят наружный осмотр продукции; выполняют простейшие проверочные операции, а в случае необходимости отбирают пробы и направляют их в лабораторию для анализа химического состава, проведения механических и других испытаний в зависимости от требований стандартов; оформляют приемочную документацию либо составляют акты – рекламации на отбракованную продукцию.

Основной задачей бюро цехового контроля (БЦК) является контроль качества выпускаемой цехом продукции, своевременное предупреждение и выявление дефектов и брака, их учет, установление причин и виновников. БЦК осуществляет непрерывный выборочный операционный контроль качества в целях регулирования технологических процессов и поддержания их в заданных параметрах.

Бюро или группы технического контроля создаются и во вспомогательных цехах – ремонтных, энергетических и др. Бюро цехового контроля возглавляется начальником или старшим контрольным мастером и состоит из сменных контрольных мастеров и контролеров. Для контроля за состоянием инструмента и оснастки создана центральная измерительная лаборатория (ЦИЛ) и ее контрольно-проверочные пункты (КПП) в цехах и на

складах инструментов. В целях сокращения и удешевления содержания контрольного аппарата необходимо обеспечить снижение трудоемкости контрольных операций, а также сбора и переработки информации о качестве продукции путем их механизации и автоматизации.

3. Виды и методы технического контроля

Для каждого объекта технического контроля выбирается наиболее соответствующий производственным условиям вид технического контроля. По этапам производственного процесса различают следующие виды контроля:

- входной контроль, осуществляемый перед началом обработки с целью предупреждения дефектов и брака, обусловленного недоброкачеством поступающих материалов, полуфабрикатов;

- операционный контроль проводится в процессе обработки изделий с целью проверки качества выполнения операций, своевременного выявления и изъятия брака, устранения дефектов. Он возможен после каждой операции или после группы операций в зависимости от требуемого качества изделий и характера психологического процесса. Этот контроль осуществляет исполнитель операции (рабочий, бригадир, испытатель), руководитель участка, контролер, мастер ОТК.

- приемочный контроль выполняется по окончании процесса изготовления изделий, деталей, сборочных единиц с целью определения соответствия качества требованиям, установленным в нормативно технической документации. Этому контролю подвергается вся продукция, законченная обработкой в данном цехе, перед поступлением в следующий цех или непосредственно на склад. Он выполняется контролером, мастером ОТК или представителем заказчика.

По полноте охвата изготовленных изделий контролем различают контроль сплошной и выборочный.

Сплошной контроль означает проверку каждого отдельного изделия в партии изготовленной продукции. Обычно такой контроль осуществляется после операций, имеющих решающее значение для качества после дующей обработки или дающих большой процент брака при проверке наиболее дорогих изделий.

Выборочный контроль, при котором контролируется лишь часть изготовленных изделий, применяется при больших количествах одинаковых изделий и при устойчивых технологических процессах. Процент выборочности устанавливается на основе анализа устойчивости процесса и важности изготавливаемой продукции.

По степени связи с объектом контроля во времени различают летучий, непрерывный и периодический контроль.

Летучий контроль выполняется непосредственно на месте изготовления продукции в случайные неопределенные моменты времени. Его осуществляют только выборочно для малоответственных деталей.

Непрерывный контроль применяют для проверки технологических процессов в случаях их нестабильности и необходимости постоянного обеспечения определенных количественных и качественных характеристик.

Периодический контроль применяют для проверки качества изделий и технологических процессов при установившемся производстве и стабильных технологических процессах. Он может быть сплошным и выборочным.

По возможности использования продукции контроль может быть разрушающий и неразрушающий (акустический, магнитный, радиационный).

По месту выполнения контрольных операций контроль может быть стационарный и подвижный.

Стационарный контроль производится на специально оборудованном постоянном месте контролера, куда поставляются объекты контроля.

Подвижный контроль осуществляется на том рабочем месте, где выполняется операция. Применяется для проверки громоздких, неудобных для транспортировки объектов контроля.

Инспекционный контроль представляет собой повторную проверку продукции, уже принятой ОТК, или проверку соблюдения правил выполнения контроля.

Распространенной формой контроля стал самоконтроль, осуществляемый исполнителем. В процессе контроля используются различные контрольно-измерительные приборы, инструменты, устройства. Все средства разделяются на две группы:

- позволяющие определять абсолютное значение контролируемых величин (индикаторы, манометры и др.);
- позволяющие сортировать объекты по группам качества, когда определяются лишь пределы контролируемых величин (калибры, контрольно-сортировочные устройства и т.п.).

По характеру воздействия на ход технологического процесса различают средства активного и пассивного контроля.

Средства, применяемые для оценки качества продукции после выполнения соответствующей операции, являются пассивными.

Средства, осуществляющие автоматическое регулирование хода технологического процесса, являются активными. Они встроены в оборудование. При достижении заданных критических размеров обрабатываемых деталей оборудование автоматически останавливается. К средствам активного контроля относятся индикаторы, миниметры, электроконтактные устройства и др.

Процесс контроля качества продукции состоит из определения количественного значения контролируемого параметра и его сравнения с установленным стандартом или другим нормативным показателем.

Количественные значения показателей качества продукции определяются:

- экспериментальными методами, базирующимися на применении технических средств. Они позволяют дать наиболее объективную

количественную оценку качеству, так как в их основе лежат физические эксперименты – методы метрологии (измерение геометрических размеров, массы, твердости и т.п.);

- органолептические методы, основанные на определении качества соответствующими специалистами с помощью органов чувств по балльной системе (измерение вкуса, запаха, цвета);

- социологическими методами, основанными на использовании данных учета и анализа потребителей продукции.

Наиболее прогрессивными методами контроля являются статистические методы. Они основаны на применении методов математической статистики к систематическому контролю за качеством изделий и состоянием технологического процесса с целью поддержания его устойчивости и обеспечения заданного уровня качества изготавливаемой продукции.

Статистические методы контроля имеют ряд преимуществ перед другими методами:

- являются профилактическими методами контроля;
- позволяют во многих случаях перейти к выборочному контролю и тем самым снизить трудоемкость контрольных работ;
- создаются условия для наглядного изображения динамики качества продукции и настроенности процесса, что позволяет своевременно принять меры к предупреждению брака не только контролером, но и работниками цеха – рабочими, бригадами, наладчиками, технологами.

Статистический контроль предполагает:

- анализ технологического процесса с целью приведения его к требуемой настроенности, точности и статистически устойчивому состоянию;
- текущий контроль с целью регулирования и поддержания процесса в состоянии, обеспечивающем заданные качественные параметры;
- выборочный статистический приемочный контроль качества готовой продукции. Для проведения статистического контроля строится контрольная карта (рис. 1). На карте обозначается средняя линия, соответствующая номинальному значению контролируемого параметра качества продукции или технологического процесса и границы регулирования. Две крайние линии показывают верхнюю и нижнюю границы технического допуска, равные $\pm 3\sigma$, где σ – среднее квадратное отклонение измеряемого параметра. Оно определяется по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}},$$

где $x_1, x_2, \dots, x_n$ – фактические значения контролируемого параметра; $\bar{x}$ – среднее арифметическое значение измеряемого параметра; n – количество деталей в партии.

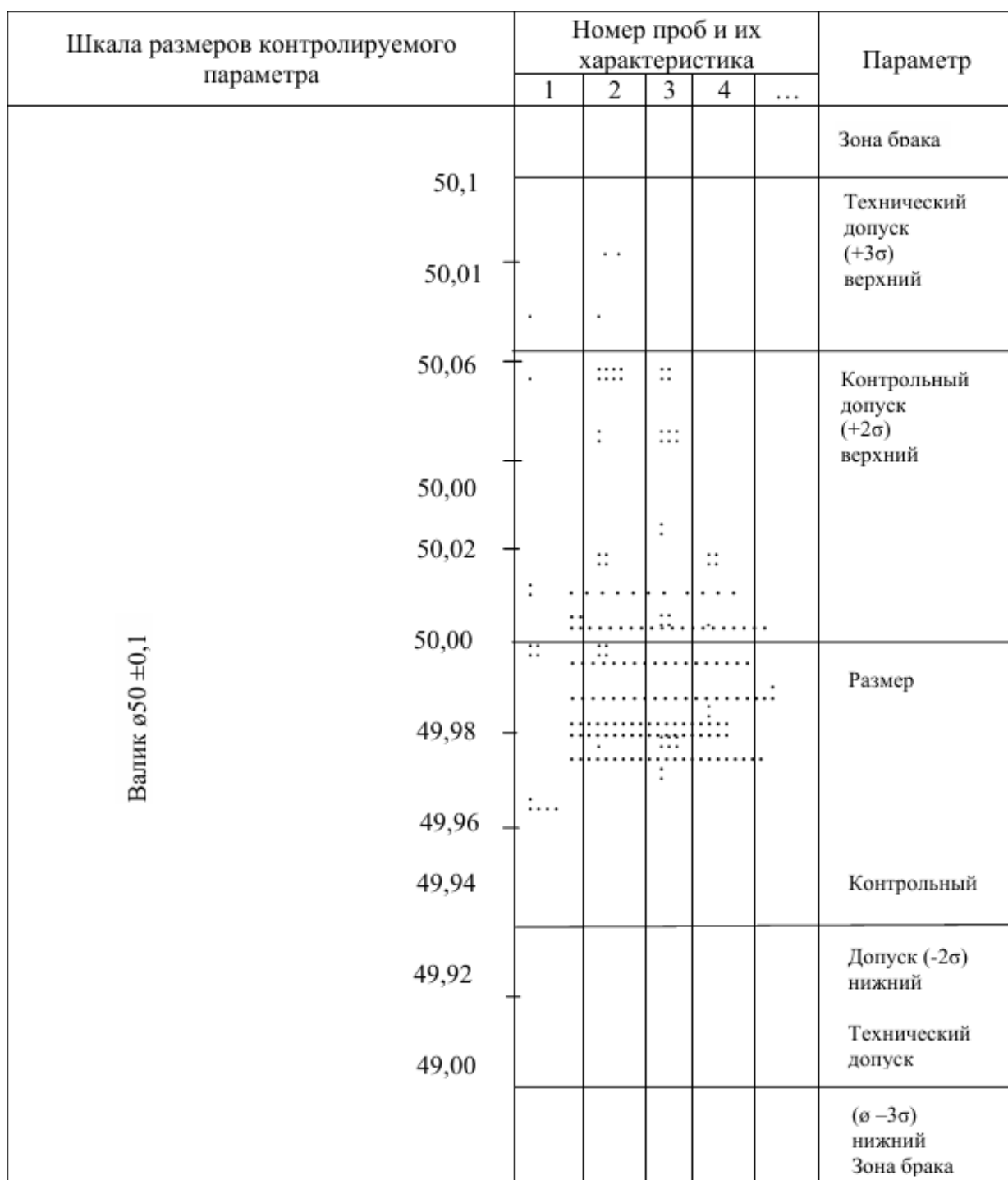


Рисунок 1. Контрольная карта.

В соответствии с кривой Гаусса вероятность нахождения случайной переменной x в пределах $\sigma 3\text{тх}$ равна 0,997 %, что вполне допустимо на практике. За этими крайними линиями уже будут находиться зоны брака.

Линии, соответствующие $\sigma \pm 2$, показывают случайное допустимое рассеивание размеров контролируемого параметра, характеризующее удовлетворительное качественное состояние технологического процесса.

Контролер периодически из партии изготовленной продукции проверяет выборку небольшой величины (5 шт.). Выборка должна быть

представительной, правильно отражать все качественные особенности контролируемой партии. Ее размер определяется по формуле

$$n_{\text{выб}} = (3\sigma / \varepsilon)^2,$$

где $n_{\text{выб}}$ – количество изделий в выборке; ε – допустимая ошибка ($0,05 \div 0,2$).

Результаты проверки контролер в виде точек наносит на контрольную карту и сопоставляет с контрольными линиями. Выход точки за линию верхнего или нижнего технического допуска свидетельствует о появлении брака. При его обнаружении все партии подвергаются стопроцентному контролю.

Сигналом необходимости подналадки оборудования и регулирования технологического процесса служит выход точек за пределы контрольных допусков $\sigma \pm 2$, когда они находятся еще в пределах технического допуска $\sigma \pm 3$.

Таким образом, проведение статистического контроля улучшает технологическую дисциплину, повышает общий уровень культуры производства и сокращает длительность производственного цикла.

4. Учет и анализ брака

Учет и анализ брака имеет целью своевременное и полное выявление всех видов, причин и виновников брака и дефектов: разработку организационно-технических мероприятий, обеспечивающих ликвидацию и предупреждение брака; учет потерь от брака и отнесение их за счет конкретных виновников; организацию работы по изготовлению продукции взамен за бракованной; подготовку статистических материалов для итоговых сводок и изучения динамики брака по отдельным календарным периодам и местам образования.

Браком называется продукция, изготовленная с отступлениями от стандартов и технических условий.

Дефект – это каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям. Дефекты бывают явные (выявление которых регламентировано соответствующими документами) и скрытые (выявление которых не предусмотрено документацией). Если дефект можно исправить и это экономически целесообразно, то брак считается исправимым. Если исправление нецелесообразно, то брак является окончательным и деталь подлежит утилизации как отходы производства. Если брак выявлен внутри предприятия, его считают внутренним, если у потребителя – внешним.

Для ликвидации и предупреждения брака необходимо различать его виды, выявлять причины и виновников. Под видом брака подразумеваются те конкретные дефекты и отступления от установленных требований к качеству материала, форм, размерам изделия, которые являются основанием для его забракования и отделения от годных изделий.

Причина брака – это отклонения от нормальных производственных условий и, в частности, от установленного технологического процесса, которые повлекли за собой появление брака, например, работа на неисправном оборудовании. Виновниками брака считаются те рабочие, инженерно-технические работники или служащие цехов или отделов, чьи действия или недосмотр обусловили возникновение брака, отклонение от нормальных производственных условий. Учет и анализ внутреннего брака ведется на основании актов о браке, которые выписываются контролером ОТК при его обнаружении. В акте о браке указываются конкретный виновник, количество забракованных изделий, причина, вид и шифр брака. На основании акта о браке определяются убытки от него и суммы удержаний с виновника.

Для выявления наиболее существенных причин брака используется анализ Парето. Анализ Парето включает в себя следующие этапы:

1. Определение цели анализа.
2. Сбор данных о характере, причинах, количестве и стоимости дефектов.
3. Анализ результатов наблюдений, выявление наиболее значимых факторов.
4. Построение диаграммы и графика Парето, наглядно показывающих относительную значимость каждого фактора.

В зависимости от целей анализа (например, снизить процент или стоимость брака, издержки или трудозатраты, связанные с исправлением брака) производят сбор и систематизацию данных. На основании полученных данных о причинах брака продукции составляется таблица регистрации данных и дефектах

Таблица регистрации данных о дефектах стартеров

№ де- фекта	Вид дефекта	Дефекты		Потери		
		количе- ство	доля	коэффи- циент	мас- са	доля
1	2	3	4	5	6	7
1.	Короткое замыкание	64	0,251	1	64	0,109
2.	Реле не включает стартер	52	0,204	3	156	0,266
3.	Заедание привода на валу якоря	14	0,055	5	70	0,119
4.	Шум стартера	7	0,027	1	7	0,011
5.	Нет электроцепи	4	0,015	1	4	0,066
6.	Привод не возвращается в исходное положение	2	0,007	3	6	0,010
7.	Мал тормозной момент	37	0,145	5	185	0,315
8.	Фрезеровка шестерни привода, скол зуба	63	0,248	1	63	0,107
9.	Фрезерно-столярное кольцо	1	0,003	1	1	0,001
10.	Большой ток холостого хода	4	0,015	6	24	0,040
11.	Прочие	6	0,023	1	6	0,010
Сумма:		254	1,0		586	1,0

По доле дефекта (или потерь) выявляют наиболее существенные (группа А) и наиболее несущественные (группа С) причины брака и группу В, располагающуюся между группами А и С. Так, по данным таблицы группу причин брака, имеющих наибольшую долю дефектов, составляют дефекты №1, 2 и 8, группу С № 4 – 6, 9 – 11, в группу В – № 7, 3.

Если цели анализа направлены на выявление наибольших потерь от брака, то в группу А войдут дефекты № 2, 7, в группу С – № 4 – 6, 9, 10 и 11, в группу В – № 1, 3, 8. Данное ранжирование факторов (причин брака) позволяет построить диаграмму Парето

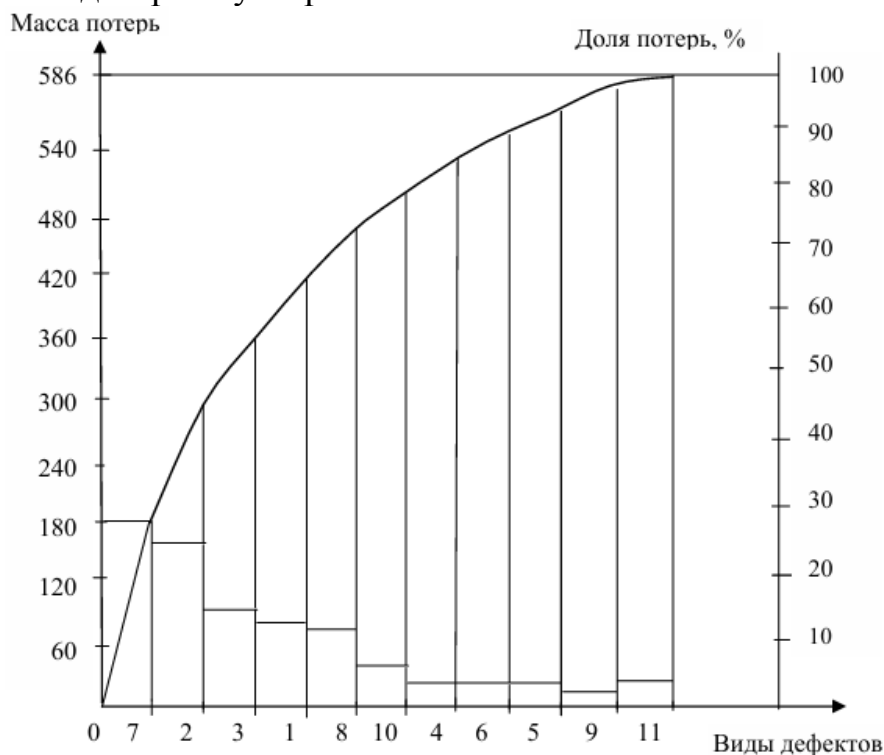


Рисунок 2. Диаграмма Парето.

С помощью диаграммы можно представить потери от брака в зависимости от причин его появления. Диаграмма Парето строится в виде столбчатого графика. Его столбики соответствуют отдельным факторам, являющимся причинами возникновения брака, и разделены на группы А, В, С. На первом месте по горизонтальной оси ставится дефект, встречающийся наиболее часто (или имеющий наибольшую долю потерь). В примере по доле потерь – это дефект № 7 и т.д. в порядке уменьшения их значимости. По полученным данным строится кривая кумулятивной суммы, которая показывает нарастающим итогом долю каждого дефекта. Из рисунка следует, что необходимо наметить мероприятия по устранению дефектов № 7 и № 2, на долю которых приходится более половины всех потерь от брака. Если брак продукции обнаруживается у потребителей, на предприятие поступает рекламация, в ней указываются причины, вследствие которых продукция не удовлетворяет требованиям заказчика. Предприятие проверяет обоснованность рекламации и бракованную продукцию заменяет годной, возмещая убытки потребителю.

ТЕМА 12. ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Вопросы:

1. Содержание и значение материально-технического обеспечения.
2. Управление производственными запасами. Определение нормы запаса материальных ресурсов.
3. Организация поставок материальных ресурсов на предприятие.
4. Сбытовая деятельность предприятия (УСР, самостоятельное ознакомление с материалом)

1. Содержание и значение материально-технического обеспечения

Целью материально-технического обеспечения является оптимизация потребности предприятия в материально-технических ресурсах, так как экономия на ресурсах может привести к ухудшению качества и конкурентоспособности продукции, а стремление к созданию сверхнормативных запасов и нерациональному использованию ресурсов – к снижению эффективности использования оборотных средств, что в конечном итоге отразится на конечных результатах деятельности предприятия.

Исходными данными для разработки плана материально-технического обеспечения являются объемы производства, объемы работ технического и организационного развития, капитального строительства, а также нормативная база с учетом задач по снижению норм затрат материалов.

План материально-технического обеспечения предприятия составляется в четыре этапа:

- разрабатывают проект плана в форме заявок, которые содержат расчеты потребности в отдельных видах материальных ресурсов;
- проводят анализ эффективности использования материальных ресурсов;
- проводят анализ рынка сырья и материалов;
- составляют балансы материально-технических ресурсов и планы закупок, обеспечение потребности в материалах.

Планирование потребности в материальных ресурсах



Баланс МТО предприятия охватывает потребность в материалах:

- на производство продукции;
- внедрение новой техники;
- ремонтно-эксплуатационные нужды;
- создание остатков незавершенного производства;
- создание переходных запасов.

Материально-техническое обеспечение на предприятии выполняет функции, связанные с закупкой сырья, материалов, топлива, энергии и оборудования, их хранением и распределением.

Расчеты потребности в материальных ресурсах производят в плане материально-технического обеспечения предприятия, который является важнейшим разделом тактического плана.

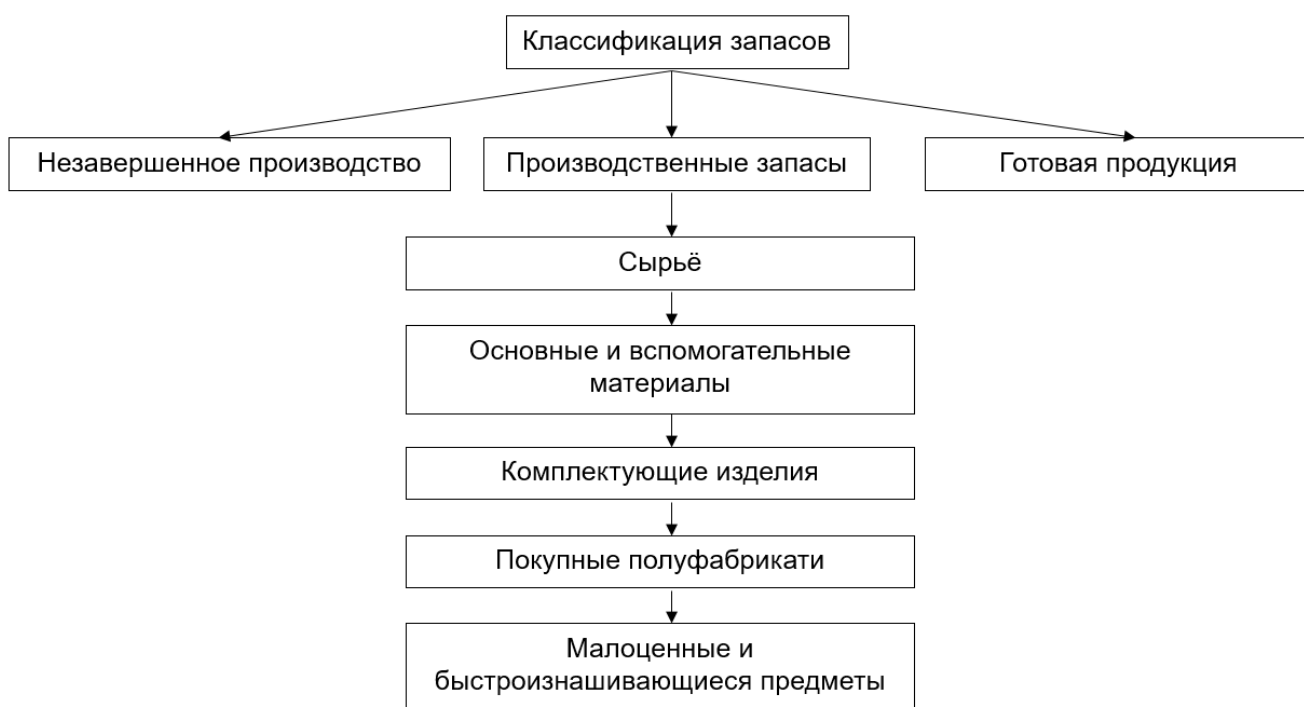
Наличие запасов зависит от периодичности доставки материалов к потребителю, территориальному расположению предприятий между собой, возможностью или невозможностью организовать непрерывный поток всех материальных ресурсов. Эффективное использование запасов достигается путем правильной организации управления ими.

Организацию обеспечения цехов материальными ресурсами можно разбить на несколько последовательных этапов: определение потребности каждого цеха в материальных ресурсах; установление норматива цеховых запасов; определение ожидаемых остатков материальных ресурсов в цехах на начало планового периода; установление лимитов отпуска материальных ресурсов; установление способа обеспечения цехов материальными ресурсами (пассивного или активного) разработка схем и графиков обеспечения материалами цехов предприятия.

2. Управление производственными запасами. Определение нормы запаса материальных ресурсов

Запасы – это материальные активы, которые:

- формируются для дальнейшей продажи;
- находятся в процессе производства с целью дальнейшей продажи продукта производства;
- формируются для потребления во время производства продукции.



Управление производственными запасами на предприятии предполагает выполнение следующих функций:

- разработку норм запасов по всей номенклатуре потребляемых материалов на предприятии;
- правильное размещение запасов на складах предприятия;
- организацию оперативного контроля за уровнем запасов и принятие необходимых мер для поддержания нормального их состояния;
- создание необходимой материальной базы для размещения запасов и обеспечения их сохранности.

Потребность в материальных ресурсах рассчитывается различными методами, среди которых наиболее широко применяется метод прямого расчета, он базируется на прогрессивных нормах затрат материалов и планах выпуска продукции.

К методам прямого расчета относят подетальный, на производственную единицу, по аналогам, по типовым представителям, рецептурный и прочие.

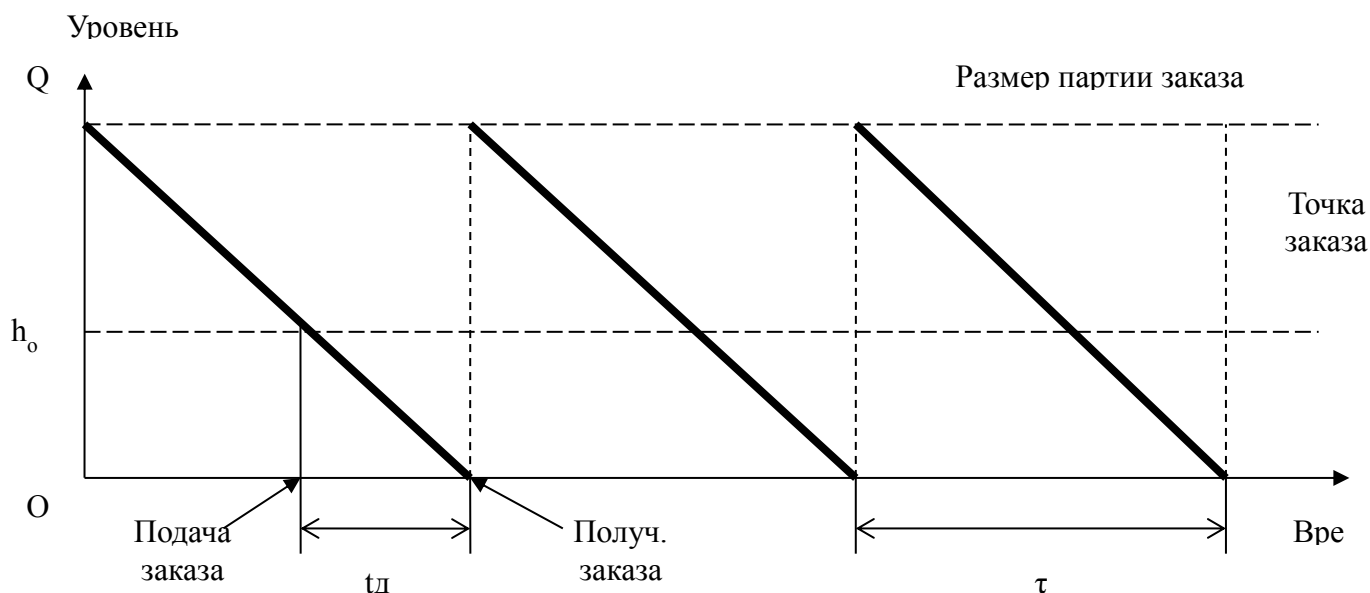
При нормировании производственных запасов учитывают назначение и факторы, которые определяют их величину. Для этого все запасы условно делят на текущие, страховые и подготовительные:

- текущий – обеспечивает производство в интервалах между поставками;
- подготовительный – разрешает осуществлять подготовку материалов к производственному применению;
- страховой -обеспечивает производство в случаях отклонения от запланированных условий поставки.

Модель Уилсона является простейшей моделью управления запасами и описывает ситуацию закупки продукции у внешнего поставщика, который характеризуется следующими допущениями:

- интенсивность потребления является априорно известной и постоянной величиной;
- заказ доставляется со склада, на котором сохраняется ранее произведенный товар;
- время поставки заказа является известной и постоянной величиной;
- каждый заказ поставляется в виде одной партии;
- затраты на выполнение заказа не зависят от размера заказа;
- затраты на хранение запаса пропорциональные его размерам;
- отсутствие запаса (дефицит) является недопустимым.

График циклов изменения запасов в модели Уилсона



Норма запаса (в днях) устанавливается на основе следующих данных.

1. Нахождение материалов в пути (транспортный запас $H_{тр}$).
Определяется как разница между временем транспортировки груза от поставщика к потребителю и времени оборота платежных документов.

2. Приемка, разгрузка, складирование и анализ качества поступающих материалов (подготовительный запас $H_{п}$). Он определяется на основе расчетного или фактического времени за отчетный период, скорректированного с учетом организационно-технических мероприятий по механизации погрузочно-разгрузочных работ.

3. Технологическая подготовка материалов к производству (технологический запас $H_{т}$). Образуется в том случае, если до начала производства требуется предварительная обработка материалов (сушка древесины на мебельных фабриках). Определяется на основе нормативов времени для данных операций.

4. Пребывание материалов на складе (Текущий запас $H_{тех}$). Удовлетворяет текущую потребность производства, обеспечивает ритмичную работу между поставками. Определяется умножением среднесуточной нормы потребления материала на плановый кратный интервал между поставками.

5. Резерв на случай перебоев в снабжении и увеличение выпуска продукции (страховой запас $H_{стр}$). Характеризуется постоянной величиной, норматив определяется по интервалу поставок.

Общая норма производственных запасов по видам материальных ресурсов в днях определяется суммированием указанных видов запасов:

$$H_{дн} = H_{тр} + H_{п} + H_{т} + H_{тех} + H_{стр}$$

Норматив производственных запасов в натуральном выражении по каждому виду материальных ресурсов

$$H_{нат} = H_{дн} * M_{дн},$$

где $M_{дн}$ – однодневный расход в натуральном выражении

Норматив производственных запасов в денежном выражении:

$$H_{ст} = H_{дн} * M_{дн} * Ц,$$

где $Ц$ – цена материальных ресурсов

Задача оптимизации запасов заключается в нахождении необходимой величины запаса материальных ресурсов на основе критерия оптимальности.

Организацию обеспечения цехов материальными ресурсами можно разбить на несколько последовательных этапов:

- определение потребности каждого цеха в материальных ресурсах;
- установление норматива цеховых запасов;
- определение ожидаемых остатков материальных ресурсов в цехах на начало планового периода;
- установление лимитов отпуска материальных ресурсов;
- установление способа обеспечения цехов материальными ресурсами (пассивного или активного);

- разработка схем и графиков обеспечения материалами цехов предприятия.

Существует два способа обеспечения производства материалами: пассивный и активный.

Применять каждый из них рационально и эффективно целесообразно в определенных производственных условиях.

Пассивный способ заключается в том, что рабочие цеха (участка) сами получают материальные ресурсы со склада.

При активном способе обеспечения подачи материальных ресурсов со складов в цеха и на участки организуют и осуществляют рабочие складов.

Снабжение цехов материалами осуществляется в полном соответствии с установленными лимитами и конкретными особенностями производства. Последние учитываются при разработке графиков подач, на основе которых материалы доставляются в цехи. Лимит устанавливается исходя из производственной программы цеха и специфицированных норм расхода, а расчет лимита осуществляется по формуле

$$Л = P \pm P_{из. п} + Н_з - О,$$

где $Л$ — лимит данной номенклатуры продукции; P — потребность цеха в материалах для выполнения производственной программы; $P_{из. п}$ — потребность цеха в материалах для изменения незавершенного производства (+ увеличение, – уменьшение); $Н_з$ — норматив цехового запаса данной продукции; $О$ — расчетный ожидаемый остаток данной продукции в цехе на начало планового периода.

Основанием для положительной оценки деятельности органов МТО служат: отсутствие перебоев в снабжении производства, сверхнормативных запасов и неликвидов, своевременное заключение договоров, снижение снабженческих затрат и т.д.

3. Организация поставок материальных ресурсов на предприятие

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОСТАВОК МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИЕ



С классификацией на прямые и косвенные связано их деление по формам организации поставок продукции. С этой точки зрения различают транзитную и складскую формы поставок.

Для технико-экономического обоснования выбора формы снабжения используется формула

$$P_{\max} \leq K (P_{\text{тр}} - P_{\text{скл}}) / (C_{\text{скл}} - C_{\text{тр}}),$$

где $P_{\max}$ — максимальное количество материала, которое экономически целесообразно получить от складских организаций, натур. ед. измерения; K — коэффициент использования производственных фондов и содержания производственных запасов, %; $P_{\text{тр}}$ и $P_{\text{скл}}$ — средняя величина партии поставки соответственно при транзитной и складской формах снабжения, натур. ед. измерения; $C_{\text{тр}}$ и $C_{\text{скл}}$ — величина расходов по доставке и хранению материалов соответственно при транзитной и складской формах снабжения, % к цене.

Важные этапы в организации МТО промышленности — специфирование ресурсов и заключение хозяйственных договоров по поставкам продукции.

Под специфированием понимается расшифровка укрупненной номенклатуры по конкретным видам, маркам, профилям, сортам.

Существует два варианта организации завоза материальных ресурсов: самовывоз и централизованная доставка.

Централизованная доставка позволяет:

- Повысить степень использования транспорта и складских площадей;
- Оптимизировать товарные запасы как у производителя, так и у потребителя продукции;
- Повысить качество и уровень МТО производства;
- Оптимизировать размеры партии поставок продукции.

Самовывоз характеризуется отсутствием единого органа, обеспечивающего оптимальное использование транспорта. Предприятие самостоятельно договаривается с транспортными организациями, не предъявляет жёстких требований к типам используемого транспорта — главное вывезти материальные ресурсы. При этом применяются исторически сложившиеся технологические процессы грузопереработки, как правило, не согласованные между собой. Отсутствует необходимость использования строго определенных видов тары, часто отсутствуют условия для беспрепятственного подъезда транспорта, быстрой разгрузки и приемки материальных ресурсов.

В зависимости от системы обеспечения и особенностей движения материальных ресурсов от поставщиков к потребителям различают *транзитную и складскую формы МТО*.

II. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ВОПРОСОВ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Целью семинарских занятий является углубление знаний, их систематизация и обобщение на основе изучения разнообразных источников, развития широкого спектра аналитических умений, в том числе конспектирования, подготовки развернутых тематических выступлений, решение практических заданий и т. д.

Тема 2. Производственная структура предприятия

Семинарское занятие 1

1. Понятие о производственной и общей структуре предприятия.
2. Структура основного производства, стадии производства; цехи основного, вспомогательного и обслуживающего производства.
3. Типы производственных структур (технологическая, предметная, смешанная), их применение в различных отраслях промышленности. Показатели, характеризующие структуру предприятия.
4. Рабочее место как первичное структурное звено предприятия.

Тема 3. Производственный процесс и его организация во времени

Семинарское занятие 1

1. Основные и вспомогательные, простые и сложные процессы.
2. Принципы рациональной организации производственных процессов.
3. Организация производственного процесса во времени. Производственный цикл, его длительность, состав и структура.
4. Экономическое значение сокращения длительности производственного цикла.
5. Виды движения предметов труда в производственном процессе.

Тема 4. Типы и методы организации производства

Семинарское занятие 1

1. Классификация, параметры и технико-экономическая характеристика типов производства.
2. Метод организации производства, его сущность, виды.
3. Организация индивидуального (единичного) и партионного производства, их характерные признаки, схемы движения предметов труда
4. Организация поточного производства: сущность, преимущества и недостатки.

Тема 5. Производственная мощность и организация ритмичной работы предприятия

Семинарское занятие 1

1. Понятие производственной мощности, ее виды.
2. Методика расчета производственной мощности.
3. Определение пропускной способности оборудования и мощности участка. Расчет производственной мощности цеха, предприятия.
4. Показатели эффективности использования производственной мощности и производственного потенциала предприятия.

Семинарское занятие 2

1. Ритмичность производства и равномерная работа предприятия. Методы определения ритмичности производства.
2. Содержание оперативно-производственного планирования.
3. Организация оперативного регулирования производства.

Тема 6. Организация инструментального хозяйства

Семинарское занятие 1

1. Общая характеристика, значение и задачи обеспечения производства инструментом и технологической оснасткой.
2. Организационно-производственная структура, управление и техническая база инструментального хозяйства. Классификация, индексация и стандартизация инструмента.
3. Определение потребности предприятия в инструменте. Технический надзор за эксплуатацией инструмента.
4. Пути совершенствования организации обслуживания производства инструментом и технологической оснасткой.

Тема 7. Организация ремонтного хозяйства

Семинарское занятие 1

1. Ремонтное хозяйство предприятия, его значение, задачи и роль в функционировании основного производства.
2. Организационно-производственная структура, управление и техническая база ремонтной службы.
3. Формы и методы организации ремонтного хозяйства. Системы планово-предупредительного ремонта (ППР) и технического обслуживания и ремонта оборудования (ТОР).
4. Классификация и характеристика видов ремонта оборудования, сроки их проведения.
5. Техничко-экономические показатели ремонтного хозяйства. Анализ организации ремонтного хозяйства и пути повышения его эффективности.

Тема 8. Организация энергетического хозяйства

Семинарское занятие 1

1. Энергетическое хозяйство предприятия, состав его подразделений, выполняемые функции, управление, задачи и роль в обеспечении нормального функционирования предприятия.

2. Виды энергоносителей, потребляемые предприятием; вторичные энергоресурсы.

3. Планирование потребности в энергии. Энергетические балансы, их классификация, порядок разработки. Нормирование и учет энергоресурсов.

4. Определение резервов экономии энергоресурсов.

Тема 9. Организация транспортного хозяйства

Семинарское занятие 1

1. Транспорт предприятия и его роль в организации работы производственных цехов. Виды транспорта.

2. Методы организации транспортного хозяйства, организационно-производственная структура, техническая база и система управления.

3. Организация транспортных работ. Выбор и расчет потребного количества транспортных средств (прерывного и непрерывного действия) для выполнения установленного объема перевозок грузов.

4. Техничко-эксплуатационные и экономические показатели работы транспортного хозяйства. Основные направления совершенствования работы внутризаводского транспорта.

Тема 10. Организация складского хозяйства

Семинарское занятие 1

1. Задачи, значение и функции складского хозяйства предприятия.

2. Виды складов, их классификация и техническое оснащение. Оценка уровня оснащенности.

3. Состав складского хозяйства. Определение грузоместимости и площади складских помещений.

4. Организация складских работ (приемка, размещение, хранение, группировка, сортировка, учет и движение материальных средств и т.п.).

5. Тарное хозяйство, его необходимость и роль в транспортировке и реализации готовой продукции.

Задачи по организации производства с решениями

Примеры по определению операционных циклов

Задача. Партия деталей из 5 шт. обрабатывается параллельно.

Технологический процесс обработки деталей:

Таблица. Нормы штучного времени по операциям

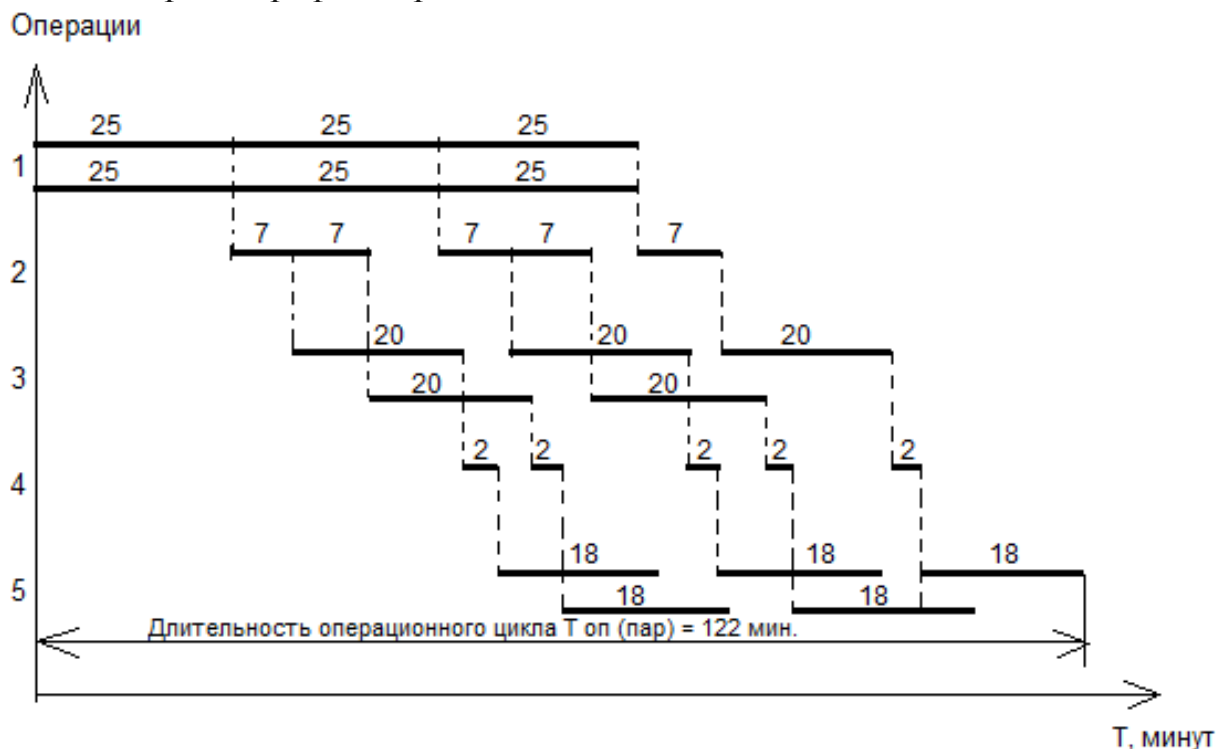
Операции	1	2	3	4	5
tшт, мин	25	7	20	2	18

Определить операционный цикл при штучной передаче деталей с операции на операцию. На 1-й, 3-й и 5-й операциях установлены по 2 станка – дублера. Построить график процесса.

Решение задачи на расчет операционного цикла при штучной передаче деталей

При параллельном виде движения главная операция (т.е. самая длинная) выполняется непрерывно, а остальные операции подстраиваются под нее. В данной задаче самая длинная первая операция, значит она будет главной.

Построим график параллельного вида движения деталей.



По графику рассчитаем операционный цикл.

Длительность операционного цикла = $25+25+25+7+20+2+18=122$ минуты.

Ответ: При поштучной передаче деталей с операции на операцию при параллельном виде движения длительность операционного цикла составит 122 минуты.

Задача на построение графиков производственного процесса при сложном процессе

При изготовлении изделий в количестве 3 шт. применяется параллельная система организации сложного процесса.

Таблица Длительность цикла обработки отдельных деталей, сборки изделия

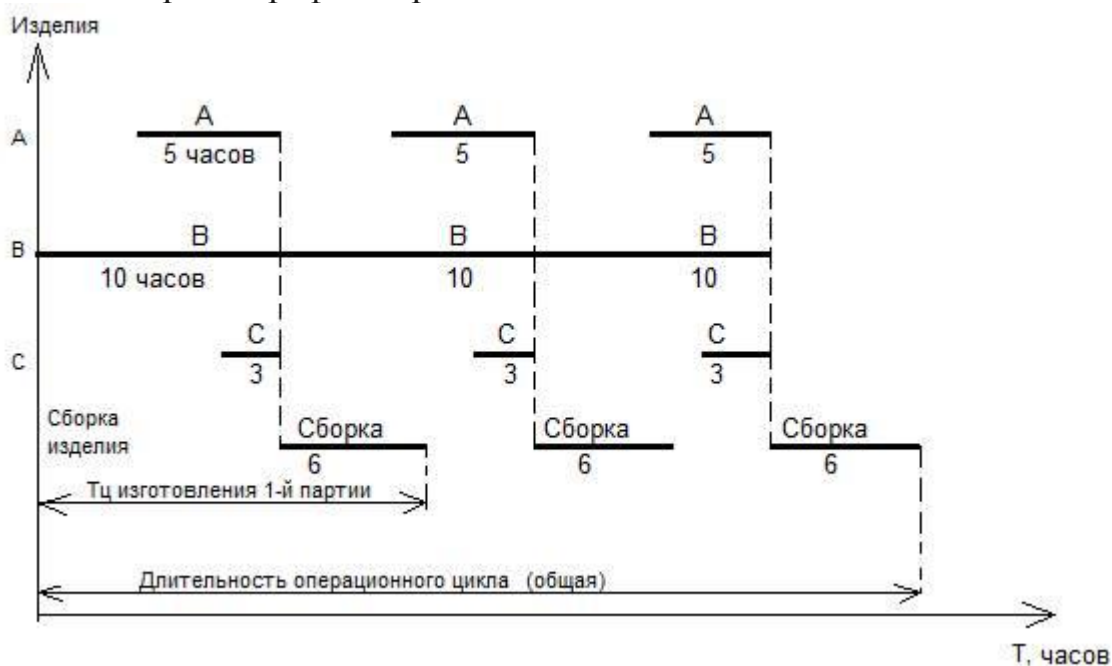
Детали	А	В	С	Сборка изделия
Тц, часов	5	10	3	6

Найти: как изменится длительность цикла изготовления первого и последнего изделия в партии, если перейти на параллельно-последовательную систему организации процесса? Обосновать графически.

Решение задачи по организации производства. Построение графика параллельного и параллельно-последовательного вида движения при одновременной обработке нескольких деталей

При параллельном виде движения главная операция (т.е. самая длинная) выполняется непрерывно, а остальные операции подстраиваются под нее. В данной задаче дольше всех обрабатывается изделие В (10 минут).

Построим график параллельного вида движения деталей.



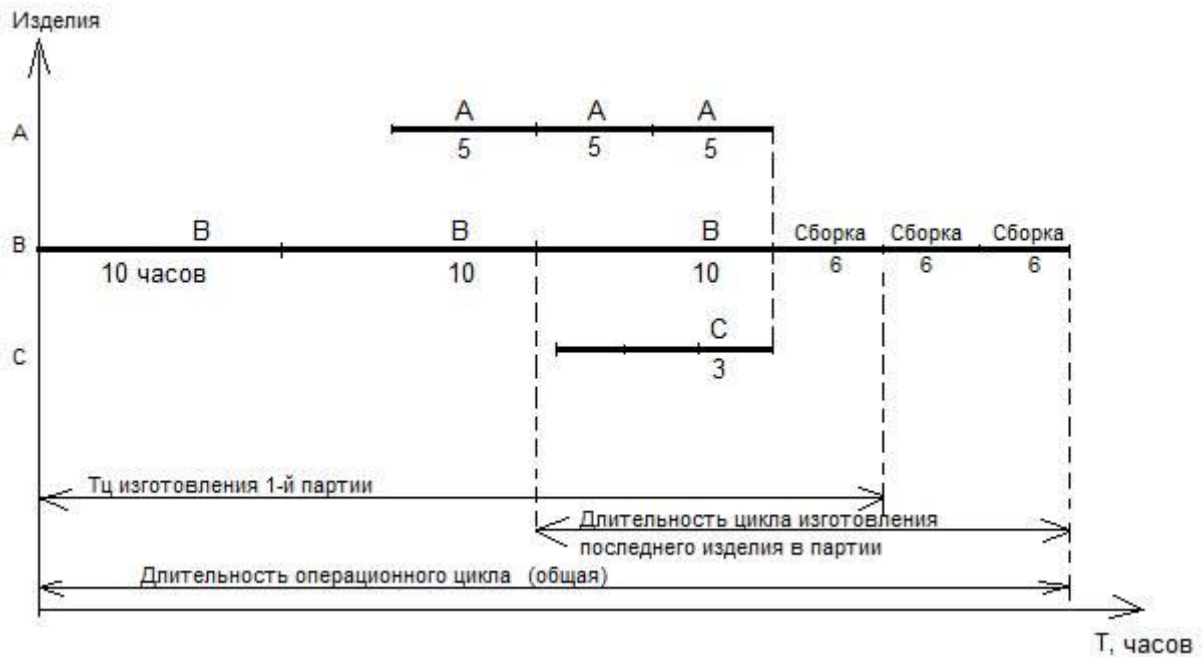
По графику рассчитаем операционный цикл (общую длительность изготовления всех деталей).

Длительность операционного цикла = $10 + 10 + 10 + 6 = 36$ часов.

Рассчитаем длительность обработки первой партии.

Длительность обработки первой партии = $10 + 6 = 16$ (часов)

А теперь построим график параллельно-последовательного вида движения для данных деталей.



По графику рассчитаем операционный цикл (общую длительность изготовления всех деталей).

Длительность операционного цикла = $10+10+10+6+6+6=48$ часов.

Рассчитаем длительность обработки первой партии.

Длительность обработки первой партии = $30+6=36$ (часов)

Рассчитаем длительность обработки последнего изделия в партии.

Длительность обработки последнего изделия в партии = $10+6*3=28$ (часов).

Ответ: При сложном процессе обработки деталей более короткая длительность операционного цикла получается при параллельном виде движения деталей.

Задача 1. Определить технологическую границу разделения труда, т.е. оптимальный вариант разделения труда. Затраты времени при различных вариантах разделения труда приведены в табл. 2.1 (на одно готовое изделие).

Таблица 2.1 – Затраты времени при различных вариантах разделения труда

Затраты времени, мин.	Характер разделения труда		
	предметное	подетальное	пооперационное
Обработка деталей	15	12	10
Вспомогательные элементы трудового процесса	6	4	5
Транспортировка заготовок и полу- фабрикатов	2,5	3	4
Межоперационное пролёживание	-	2	4
Отдых и личные потребности	0,4	0,4	0,5
Потери рабочего времени по орга- низационным при- чинам	-	0,8	1,5

Решение

Определим суммарные затраты времени на изделие по каждому варианту:

1. Предметное разделение труда:

$$T_{\text{общ}} = 15 + 6 + 2,5 + 0,4 = 23,9 \text{ мин.}$$

2. Подетальное разделение труда:

$$T_{\text{общ}} = 12 + 4 + 3 + 2 + 0,4 + 0,8 = 22,2 \text{ мин.}$$

3. Пооперационное разделение труда:

$$T_{\text{общ}} = 10 + 5 + 4 + 4 + 0,5 + 1,5 = 25 \text{ мин.}$$

Суммарные затраты времени минимальны при подетальном разделении труда. Таким образом, данный вариант разделения труда является оптимальным.

Задача 1. Определить общую потребность в инструменте на текущий год (производство серийное) и потребность предприятия в нём на следующий год, если:

- толщина слоя, снимаемого при переточке, $l = 3$ мм;
 - рабочая часть инструмента $L = 36$ мм;
 - стойкость инструмента $t_{ст} = 1$ час;
 - коэффициент случайной убыли инструмента $K_{с.у} = 0$;
 - машинное время $t_m = 5$ мин;
 - годовая программа $N = 120$ тыс. шт.;
 - планируемый оборотный фонд инструмента до начала следующего года $O_n = 400$ шт.;
 - фактический запас инструмента на 1 октября текущего года – 200 шт.;
- В 4-м квартале текущего года поступит 150 шт. инструмента.

Решение

Время работы до полного износа определим по формуле 4.5:

$$T = (36 / 3 + 1) / 1 = 13 \text{ час.}$$

Норму расхода инструмента определим по формуле 4.2:

$$H_p = 5 * 1000 / 13 * (1 - 0) * 60 = 6,41 \text{ шт.}$$

Расход инструмента на программу рассчитаем по формуле 4.6:

$$P = 6,41 * 120000 / 1000 = 770 \text{ шт.}$$

При решении задачи необходимо учесть расход инструмента за 4-й квартал текущего года, т. к. фактический расход инструмента дан на 1 октября.

Тогда фактическая величина запаса инструмента на конец текущего года составит:

$$O_{\phi} = 200 - 770 / 4 + 150 = 157 \text{ шт.}$$

Общую потребность в инструменте на текущий год определим по формуле 4.1:

$$I_o = 770 + (400 - 157) = 1013 \text{ шт.}$$

Потребность предприятия в инструменте на следующий год составит:

$$770 + 400 = 1170 \text{ шт.}$$

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тест № 1. Определить, что обозначает длительность производственного цикла:

- а) календарный период времени между запуском в производство сырья и получением готовой продукции;
- б) календарный период времени на сборку готовой продукции;
- в) часть технологического процесса между запуском изделия в производство и получением готовой продукции;
- г) количество рабочих дней между запуском изделия в производство и получение готовой продукции.

Тест № 2. Длительность производственного цикла включает:

- а) длительность технологического цикла;
- б) выходные и праздничные дни;
- в) время на исправление чертежей;
- г) межсменные и внутрисменные перерывы.

Тест № 3. Существуют такие виды движения предметов труда в производстве:

- а) параллельный; б) непрерывный; в) последовательный;
- г) прямоточный; д) параллельно-последовательный; е) партионный.

Тест № 4. Параллельный вид движения предметов труда предполагает, что:

- а) каждая операция начинается только после окончания предварительной обработки всей партии;
- б) детали обрабатываются частями партии;
- в) совершается одновременное выполнение всех операций на рабочих местах.

Тест № 13. Основными причинами неритмичной работы являются:

- а) «узкие» места;
- б) некомплектность поставки;
- в) некачественное планирование;
- г) незапланированные потери;
- д) регламентированные простои.

Тест № 14. К преимуществам последовательного объединения операций относят:

- а) более полная загрузка оборудования;
- б) сокращение длительности производственного процесса;
- в) уменьшение количества незавершенного производства;
- г) упрощение контроля за качеством;
- д) сокращение межоперационных перерывов.

Тест № 15. Определить, какой основной недостаток при использовании в производстве последовательного движения предметов труда во времени:

- а) тщательная организация производственных процессов;
- б) сложность предварительных расчетов;
- в) сложность планирования и регулирования производства;
- г) большая длительность производственного цикла;
- д) малая длительность производственного цикла.

Тест № 17. Определить, какой основной недостаток при использовании в производстве последовательно-параллельного движения предметов труда во времени:

- а) тщательная организация производственных процессов;
- б) сложность предварительных расчетов;
- в) сложность планирования и регулирования производства;
- г) большая длительность производственного цикла;
- д) малая длительность производственного цикла;
- е) отсутствие пролеживания из-за партионности;

Тест № 16. Определить, какие преимущества имеет последовательно-параллельный вид движения предметов труда во времени:

- а) сокращение длительности производственного цикла;
- б) минимальная длительность производственного цикла;
- в) простота организации движения предметов труда и загрузки рабочих мест;
- г) ликвидация времени пролеживания между операциями;
- д) простой оборудования отсутствует.;

Тест № 18. Определить, какие преимущества имеет параллельный вид движения предметов труда во времени:

- а) сокращение длительности производственного цикла;
- б) минимальная длительность производственного цикла;
- в) простота организации движения предметов труда и загрузки рабочих мест;
- г) ликвидация времени пролеживания между операциями;
- д) простой оборудования отсутствует.

Тест № 19. Определить основной недостаток при использовании в производстве параллельного вида движения предметов труда во времени:

- а) тщательная организация производственных процессов;
- б) сложность предварительных расчетов;
- в) сложность планирования и регулирования производства;
- г) большая длительность производственного цикла;
- д) малая длительность производственного цикла;
- е) отсутствие пролеживания из-за партионности;

Тест № 20. Определить, при каком виде движения предметов труда рационально использовать обработку больших партий деталей:

- а) при непрерывном;
- б) при последовательном;
- в) при параллельном;
- г) при прямом;
- д) при последовательно-параллельном;
- е) при прерывном.

Тест № 25. Определить, в каком производстве используется последовательный вид движения:

- а) массовом;
- б) серийном;
- в) единичном;
- г) крупносерийном.

Тест № 26. Определить, какие мероприятия сокращают длительность производственного цикла по направлению «сокращение рабочего периода»:

- а) внедрение параллельного, параллельно-последовательного видов движения;
- б) сокращение контрольных и транспортных операций;
- в) устранение организационно-технических неполадок;
- г) внедрение последовательного вида движения.

Тест № 27. Определить, при каком виде движения предметов труда во времени рационально использовать широкую номенклатуру деталей (изделия):

- а) при непрерывном;
- б) при последовательно-параллельном;
- в) при последовательном;
- г) при прерывном;
- д) при параллельном;
- е) при прямом.

Тест № 28. Определить, при каком виде движения предметов труда во времени рационально использовать узкую номенклатуру деталей (изделия):

- а) при непрерывном;
- б) при последовательно-параллельном;
- в) при последовательном;
- г) при прерывном;
- д) при параллельном;
- е) при прямом.

Тест № 29. Определить, в каком производстве самый короткий производственный цикл:

- а) массовом;
- б) серийном;
- в) единичном;
- г) крупносерийном.

Тест № 30. Определить расчётным путём, длительность производственного цикла изготовление партии изделий $N=100$ шт. при последовательном виде движения. Длительность операций: $t_1 = 23$ мин., $t_2 = 30$ мин. Количество оборудования на каждой операции $C=1$:

- а) 5300 мин.;
- б) 3500 мин.;
- в) 4500 мин.;
- г) 5000 мин.

III. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УСР

№ темы, (раздела)	Тема УСР	Кол-во часов	Метод. обеспечение	Форма контроля
2 курс, 3 семестр (6 часов)				
11.	Организация технического контроля качества продукции	2	Интернет-ресурсы	Реферат, доклад, сообщение
12.	Организация материально-технического обеспечения и сбытовой деятельности предприятия	4	Интернет-ресурсы	Реферат, доклад, сообщение

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УСР

Раздел дисциплины, тема	Содержание учебного задания
Организация технического контроля качества продукции	Качество продукции, показатели и оценка его уровня. Сущность системы обеспечения качества продукции на предприятии. Система качества, принципы ее разработки. Принцип "петли качества". Эволюция систем управления качеством продукции. Стандартизация и сертификация продукции. Система сертификации в Республики Беларусь, ее значение.
Организация материально-технического обеспечения и сбытовой деятельности предприятия	Содержание организации сбыта продукции. Система товародвижения готовой продукции на предприятии Содержание функций сбытовой деятельности на основе маркетинга: планирование (прогнозирование), организация, контроль и координация. Содержание коммерческой работы по планированию сбыта продукции: определение целей и программы сбытовой деятельности, разработка плана поставок готовой продукции. Ассортиментные планы поставок. Формализованная и гибкая системы планирования сбыта.

Форма контроля – реферат.

В процессе выполнения заданий обучающийся должен использовать рекомендованную учебную и специальную литературу и, в случае необходимости, имеет право обращаться за консультационной поддержкой к преподавателю, читающему лекционный курс. Обучающийся должен максимально полно раскрыть поставленные в заданиях вопросы, использовать надлежащий понятийно-категориальный аппарат.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Организация производства: понятие, сущность, задачи.
2. Предприятие как объект организации производства. Классификация предприятий и их место во внешней среде.
3. Создание промышленных предприятий и порядок их регистрации. Учредительный договор, устав и паспорт предприятия.
4. Понятие о производственной и общей структуре предприятия.
5. Типы производственных структур предприятия.
6. Рабочее место как первичное структурное звено предприятия.
7. Понятие о производственном процессе. Основные принципы организации производственных процессов.
8. Производственный цикл.
9. Организация поточного производства: сущность, преимущества и недостатки.
10. Организация автоматизированного производства.
11. Понятие производственной мощности предприятия и факторы, ее определяющие.
12. Основы расчета производственной мощности.
13. Показатели использования производственной мощности и пути ее повышения.
14. Ритмичность производства. Содержание, задачи и принципы оперативно-производственного планирования.
15. Сущность, значение, задачи диспетчеризации.
16. Инфраструктура технического обслуживания основного производства и пути его совершенствования.
17. Задачи инструментального хозяйства и его структура.
18. Определение потребности предприятия в инструменте.
19. Организация эксплуатации инструмента.
20. Пути совершенствования работы инструментального хозяйства на предприятии.
21. Задачи ремонтного хозяйства предприятия. Пути совершенствования работы ремонтного хозяйства на предприятии.
22. Формы и методы организации ремонта оборудования. Нормативы систем ППР и ТОР и их расчет.
23. Задачи энергетического хозяйства предприятия.
24. Организационные формы снабжения предприятия энергией. Планирование работы энергохозяйства.
25. Пути совершенствования работы энергохозяйства на предприятии.

26. Транспорт предприятия и его роль в организации и работы производственных цехов.
27. Организационно-производственная структура, техническая база и система управления транспортным хозяйством.
28. Выбор и расчет потребного количества транспортных средств
29. Задачи и функции складского хозяйства предприятия.
30. Классификация и техническое оснащение складов.
31. Организация работы складского хозяйства.
32. Содержание и задачи материально-технического обеспечения производства.
33. Организация службы снабжения на предприятии.
34. Управление производственными запасами.
35. Организация поставок материальных ресурсов на предприятие и снабжение производственных цехов.
36. Понятие качества продукции.
37. Управление качеством продукции. Содержание и место технического контроля в системе управления качеством.
38. Организационные формы технического контроля.
39. Сущность и функции службы технического контроля.
40. Современные подходы и методы организации производства.

IV. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Синица, Л. М. Организация производства: учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности "Экономика и управление на предприятии"/ Л. М. Синица. – 5-е изд., исправленное. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 614 с.
2. Переверзев, М. П. Организация производства на промышленном предприятии : учеб. пособие / М. П. Переверзев, С. И. Логвинов, С. С. Логвинов. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2023. – 331 с.
3. Фатхутдинов, Р. А. Организация производства : учебник / Р. А. Фатхутдинов. – 3 изд. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2023. – 544 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Александров, А. К. Конкурентоспособность предприятия (фирмы) : учеб. пособие / А. К. Александров [и др.]; под общ. ред. В. М. Круглика. – Минск : Новое знание; М. : ИНФРА-М, 2015. – 285 с.
2. Воробьев, И. П. Организация производства и управление хозяйственными рисками : курс лекций / И. П. Воробьев, Е. И. Сидорова, А. Н. Сидоров. – Минск : Беларуская навука, 2015. – 179 с.
3. Новицкий, Н. И. Техничко-экономические показатели работы предприятий : учеб.-метод. пособие / Н. И. Новицкий, А. А. Горюшкин, А. В. Кривенков; под ред. Н. И. Новицкого. – Минск : ТетраСистемс, 2010. – 271 с.
4. Стерлигова, А. Н. Операционный (производственный) менеджмент : учеб. пособие / А. Н. Стерлигова, А. В. Фель. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 187 с.
5. Сычев, Н. Г. Организация производства : учеб. пособие / Н. Г. Сычев. – Минск : ИПД, 2010. – 85 с.