**ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Кафедра «Экономическая безопасность, учет и право»**

**Конспект лекций**

**по дисциплине «Производственный менеджмент»**

**Авторы: к.э.н., Шатохина Ю.И.**

**г. Ростов-на-Дону, 2020г.**

**Аннотация**

Конспект лекций предназначен для студентов заочной формы обучения направления 38.05.01 Экономическая безопасность.

Конспект содержит теоретические и практические задания для подготовки к зачету по дисциплине «Производственный менеджмент».

**Авторы:** к.э.н., доцент кафедры «Экономическая безопасность, учет и право» Шатохина Ю.И.

**Оглавление**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение | 4 |
| Конспект лекций для подготовки к зачету | 5 |
| Список использованных источников | 98 |

**Введение**

Деятельность современного предприятия как в производственной сфере, так и в сфере услуг сложна и многообразна.

В настоящее время управление современными российскими предприятиями сталкивается с многочисленными проблемами. Проблемы связаны не только с организацией и управлением персоналом, но и определением номенклатуры и объемов выпуска продукции с учетом потребностей и возможностей рынка, поиском и привлечением ресурсов (прежде всего финансовых), обеспечением реализации продукции, проведением своевременных расчетов с поставщиками и потребителями, повышением качества и конкурентоспособности продукции. Чтобы грамотно управлять предприятием, производственные менеджеры должны иметь четко обозначенные цели, так как не каждое предприятие в состоянии разработать и реализовать собственную стратегию.

Вся деятельность предприятия должна быть ориентирована на достижение целевых показателей (прибыльности, роста продаж), с этой целью необходимо использовать современные принципы планирования и управления. Это касается также и управления запасами, что предполагает уменьшение суммы затрат на запасы, поиск наиболее экономичных размеров партий, заказываемых материалов, доведения до минимума нахождения каждой единицы материалов на складе.

Одним из путей выхода российских предприятий из кризиса является использование достижений теории и практики современного менеджмента, обеспечение рационального сочетания отечественного и зарубежного опыта в организации, планировании и управлении производством.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями и рекомендациями Министерства образования и науки РФ, основываются на поиске новых идей и методов производственного менеджмента, лучшего опыта.

**Конспект лекций для подготовки к зачету**

ТЕМА 1 Основные понятия и особенности производственного менеджмента

1.1 Сущность производственного менеджмента и его место в системе менеджмента

предприятия

Современное производство характеризуется постоянно изменяющимися парамет¬рами внешней и внутренней среды, острой необходимостью оперативно применять про¬грессивные технологии изготовления продукции, организации и управления предприяти¬ем, в короткие сроки внедрять эффективные технологические процессы, направленные на снижение затрат ресурсов, повышение качества продукции и услуг, безопасности вы¬полнения работ и улучшение экологической ситуации.

Постоянно усложняющаяся ситуация на рынке и предприятии вынуждает находить новые эффективные управленческие решения по непрерывному повышению конкурен¬тоспособности выпускаемой предприятием продукции. Эти решения невозможно без¬ошибочно принимать без глубокого знания принципов эффективного функционирования системы управления современным производством, без усвоения технологии управления организацией и основ производственного менеджмента.

Дисциплина «Производственный менеджмент» (ПМ) имеет исключительно важное значение при подготовке менеджеров производства. Менеджмент предприятия преду¬сматривает управление его разносторонней деятельностью и имеет объединяющую часть - производство. Вокруг него функционируют остальные структуры, призванные обеспе¬чить нормальную работу по выпуску продукции или оказанию услуг населению.

Сущность ПМ выражается в его функциях; при этом используется ряд методов, которые реализуются в соответствии с определенными принципами.

Основная цель дисциплины ПМ - овладение студентами теоретическим знаниями и практическим навыками в области принятия управленческих решений, связанных с производственной деятельностью предприятия.

Объектом изучения ПМ является предприятие. Размер предприятия, его органи¬зационно-правовая форма и отраслевая принадлежность имеют важное значение. ПМ выделяет то общее, что характерно для всех без исключения предприятий, и то частное, что обусловливает специфику определенного предприятия.

Предметом изучения ПМ являются принципы и методы управления производст¬венно деятельностью предприятия.

Задачами дисциплины ПМ являются:

• изучение теоретических основ управления производственной деятельностью пред¬приятия;

• освоение методов принятия стратегических, тактических и оперативных решений в сфере управления производственной деятельностью предприятия;

• овладения методами анализа и синтеза в сфере управления производственной дея¬тельностью предприятия;

• получение навыков использования широкого спектра методов и средств принятия решений в области ПМ.

1.2 Функции производственного менеджмента

Сущность ПМ выражается в его функциях, т.е. тех задачах, для решения которых он предназначен. Таких функций 5, они сформулированы в начале ХХ столетия «отцом научного управления» Анри Файолем.

1. Планирование - формулировка стоящих перед предприятием целей и задач, разра¬ботка стратегии действий, составление необходимых планов и программ на осно¬вании глубокого всестороннего анализа положения, в котором в данный момент находится предприятие, т.е. формулировка ответов на вопросы

• Где находится предприятие в настоящее время?

• Куда необходимо двигаться в дальнейшем?

• Каким образом это движение осуществлять?

2. Организация

• Создание предприятия

• Формирование структуры предприятия и системы управления

• Обеспечение деятельности необходимой документацией

• Организация собственного производственного процесса

3. Координация - управление совместной трудовой деятельностью занятых на пред¬приятии людей

4. Мотивация - выявление потребностей персонала и выбор наиболее подходящего для предприятия и действенного персонала способа их удовлетворения, т.е. поощ¬рения, с целью повышения активности и качества работы сотрудников.

Другую сторону мотивации составляют наказания, применяемые по отноше¬нию к сотрудникам, нарушающим технологическую и производственную дисцип¬лину.

5. Контроль

• Выявление ошибок, отклонений от существующих стандартов, планов и т.д.

• Создание основы для процесса корректировки деятельности фирмы

• Выявление причин отклонений от запланированных действий и возможных путей выхода из сложившегося состояния

Все перечисленные функции не просто составляют единое целое, они переплетены друг с другом, проникают друг в друга, так что порой их трудно разделить. Реализация их всех планируется, координируется, мотивируется и контролируется.

1.3 Методы производственного менеджмента

Функции ПМ реализуются с помощью определенных методов, т.е. способов приведения их в исполнение. Практика выработала 4 группы таких методов:

- организационные,

- административные,

- экономические,

- социально-психологические.

1. Организационные методы

Их суть состоит в том, что прежде чем какая-то деятельность будет осуществлять¬ся, она должна быть правильно организована: спроектирована, нацелена, регламентиро¬вана, нормирована, снабжена необходимыми инструкциями, фиксирующими правила поведения персонала в различных ситуациях.

Т.е. необходимо сначала создать предприятие, расставить по местам людей, дать им задания, показать, как действовать, и уже после этого руководить их действиями.

Таким образом, организационные методы предшествуют самой деятельности, соз¬дают для нее необходимые условия, следовательно, являются пассивными, составляя ба¬зу трех остальных групп - активных методов.

2. Административные методы (методы властной мотивации) Это открытое принуждение людей к определенной деятельности или создание воз¬можностей для такого принуждения (как в армии).

Условием применения таких методов является преобладание однозначных спосо¬бов решения задач, отклонение от которых недопустимо. Поэтому на практике эти мето¬ды реализуются в виде конкретных безвариантных заданий, допускающих минимальную самостоятельность исполнителя, вследствие чего вся ответственность возлагается на ру¬ководителя, отдающего распоряжения.

3. Экономические методы

Эти методы позволяют исполнителям самим проявлять инициативу на основе ма¬териальной заинтересованности и отвечать за принятые ими решения, т.е. предполагают косвенное воздействие на объект. Исполнителю устанавливаются только цели и общая линия поведения, в рамках которых он самостоятельно ищет наиболее предпочтительные для него пути их достижения. Проявляемая инициатива, выгодная как для работника, так и для предприятия, своевременное выполнение (перевыполнение) заданий вознагражда¬ются, прежде всего, с помощью денежных выплат.

Таким образом, в основе этих методов лежит экономическая заинтересованность работников в результатах своего труда.

4. Социально-психологические методы

Они особенно важны при управлении деятельностью лиц интеллектуальных про¬фессий, для которых деньги - существенный, но не единственный стимул работы. Они сводятся к двум направлениям:

- формирование благоприятного морально-психологического климата в коллективе, способствующего большей отдаче при выполнении работы за счет повышения на¬строения людей;

- выявление и развитие индивидуальных способностей каждого, что позволяет обес¬печить максимальную самореализацию личности в производственном процессе.

1.4 Принципы производственного менеджмента

Перечисленные методы реализуются в соответствии с определенными принципа¬ми, правилами. Наиболее важными из них являются:

1) Научность в сочетании с элементами искусства - это использование в дея¬тельности менеджера данных и выводов различных наук с одновременной импровизаци¬ей, поиском индивидуальных подходов к ситуации и к людям, что, помимо знаний, пред¬полагает владение искусством межличностного общения, умение найти выход из, каза¬лось бы, безвыходных ситуаций.

2) Целенаправленность - это ориентирование деятельности на решение конкрет¬ных проблем, её осуществление не «просто так», а ради чего-то определенного.

3) Функциональная специализация в сочетании с универсальностью. Суть этого принципа в том, что к каждому объекту управления имеется свой подход, учитывающий его специфику (нельзя руководить группой ученых по аналогии с воинским подразделе¬нием); однако должен существовать некий универсальный подход к людям.

4) Последовательность управленческого процесса - т е. элементы или стадии, из которых состоит процесс, должны следовать друг за другом в определенном порядке.

В ряде случаев последовательность управленческих действий может иметь цикли¬ческий характер, когда все они повторяются через определенные промежутки времени (цикличности подчиняются планирование, составление отчетов).

5) Оптимальное сочетание централизованного регулирования управляемой под¬системой с её саморегулированием.

6) Учет личных особенностей работников и общественной психологии.

7) Обеспечение соответствия прав, обязанности и ответственности. Избыток прав по сравнению с обязанностями приводит к управленческому произволу, недостаток же парализует деловую инициативу, так как проявление излишней активности может грозить крупными неприятностями.

8) Обеспечение общей заинтересованности всех участников управления в дос¬тижении целей, стоящих перед предприятием. Это достигается путем морального и материального поощрения отличившихся работников, а также максимального вовлече¬ния исполнителей в процесс подготовки решений на самых ранних стадиях работы над ними (решения, в которые вложен собственный труд и идеи, будут выполняться быстрее и лучше, чем спущенные сверху).

9) Всемерное обеспечение состязательности участников управления.

ТЕМА 2 Сущность производственного менеджмента и его место в системе менеджмента предприятия

2.1 Понятие о производственных системах

Системой называется совокупность взаимосвязанных между собой элементов, об¬разующих определенную целостность и единство.

Сложные системы включают в себя:

1) системы, состоящие из комплекса взаимосвязанных объектов (народное хозяйство,

отрасль промышленности, предприятие, цех, участок);

2) комплекс функций;

3) виды осуществляемой деятельности.

Вся деятельность предприятия может быть рассмотрена как единая сложная систе¬ма, которая состоит из сети подчиненных, менее сложных систем.

Производственные системы (ПС) - это особый класс систем, состоящих из ра¬ботников, средств труда, предметов труда и других элементов, необходимых для функ¬ционирования системы, в процессе которого создаются продукция и услуги.

2.2 Структура производственной системы

Структура ПС - это совокупность элементов и их устойчивых связей, обеспечи¬вающих целостность системы и тождественность её самой себе, т.е. сохранение основ¬ных свойств системы при различных внешних и внутренних изменениях.

Элементами ПС являются :

- люди (труд),

- материальные объекты (орудия труда, предметы труда, продукты труда),

- технология,

- организация производства.

Рис. 2.1 Пирамида производственных систем

Рис. 2.2 Структура производственной системы

• вход:

- заказы по объему, номенклатуре, качеству продукции,

- ресурсы,

- директивные ограничения;

• выход: готовая продукция (объем, номенклатура, качество)

• обратная связь:

- информация о состоянии и возможностях развития ПС,

- информация о спросе и предложении продукции.

-

2.3 Законы организации производственных систем

Закон организации ПС - это необходимое, существенное, устойчивое отношение как между элементами ПС, так и между ПС и внешней средой.

I Законы статики организации ПС

1.1 Закон соответствия ПС поставленным перед ними целям

Обусловлен целенаправленностью систем.

Следствия:

^ целеполагание системы, её подсистем и элементов предусматривает разработку системы целей, подцелей и путей их осуществления;

^ оценка функционирования ПС, подсистем и элементов осуществляется измерением степени достижения цели;

^ непрерывность функционирования системы обусловлена необходимостью посто¬янного достижения изменяющихся целей и повышением эффективности производ¬ства.

1.2 Закон соответствия организации ПС внешней среде

Обусловлен открытостью ПС и их взаимодействием с динамичной внешней средой.

Следствия:

^ соответствие экономическим законам формации;

^ соответствие государственному устройству;

^ соответствие системе более высокого ранга;

^ соответствие уровня специализации внешней среде;

^ соответствие уровня кооперирования внешней среде;

^ экологическое соответствие внешней среде.

1.3 Закон соответствия элементов ПС друг другу

Следствия:

^ соответствие технологического процесса сырью и продукции;

^ соответствие всех подсистем друг другу и системе в целом;

^ соответствие оборудования технологическому процессу;

^ соответствие квалификации рабочих оборудованию и технологическому процессу;

^ соответствие каждого элемента ПС выполняемой функции;

^ соответствие форм организации производства виду выпускаемой продукции и раз¬меру

партии деталей.

1.4 Закон соответствия связей (взаимодействия, материальных, информационных и др.) элементов ПС их свойствам и сущности системы

Следствия:

^ упрощение связей;

^ эластичность связей позволяет обойти элементы ПС, оказавшиеся неработоспособ¬ными;

^ взаимное соответствие структуры управляемых и управляющих подсистем во всех подсистемах и системе в целом.

1.5 Закон резервов в ПС

Обусловлен необходимостью компенсации отклонений в работе системы

Следствия:

^ взаимозаменяемость различных видов резервов (организационных, интенсивно¬экстенсивных, ресурсных);

^ выбор из разнообразия резервов наиболее эффективных видов;

^ конкретность резервов, соответствие их размещения местам возникновения в них; ^ оптимизация резервов - установление оптимальной величины каждого конкретно¬го вида эффективных резервов.

1.6 Закон устранения избыточности

Означает, что каждая ПС должна быть завершенной, т.е. ограниченной от других систем минимальными связями.

Следствия:

^ завершенность ПС и её подсистем (т.е. создание такой структуры, которая позво¬ляет выполнять стоящие перед системой цели, иметь четкие и неограниченные свя¬зи с внешней средой и не включает излишних подсистем и элементов);

^ упрощение ПС и её элементов (следует из необходимости постоянного рациональ¬ного выбора элементов системы и связей, форм организации системы и подсистем в процессе достижения поставленных целей).)

II Законы развития организации ПС

2.1 Закон инерции ПС

Отражает объективное свойство системы сохранять свое состояние, пока какие- либо воздействия его не изменят.

Следствия:

^ управление системой можно представить как способ преодоления внутренних про¬тиворечий (изменение производственной структуры, хозяйственного механизма управления, отношений в коллективе и т.д.);

^ прогнозирование динамики способов достижения цели ПС (прогнозирование улучшения качества, структуры, ассортимента и объема выпуска продукции, изме¬нения самой ПС в связи с достижениями научно-технического прогресса и т.д.).

2.2 Закон эластичности ПС

Отражает способность ПС деформироваться, изменяться с течением времени в со¬ответствии с изменившимися условиями (проявляется в различных аспектах: количест¬венном, качественном, оперативном, стратегическом).

Следствия:

^ эластичность элементов ПС (производственных площадей, сооружений, оборудо¬вания, работников, трудового коллектива, предметов труда и т.д.);

^ уменьшение влияния элементов внешней среды, на которые должна реагировать ПС (унификация продукции, технологии и т.д.).

2.3 Закон непрерывности совершенствования

Обусловлен изменениями внешней среды и целями ПС

Следствия:

^ саморазвитие ПС - осуществляется путем переподготовки и замены работников, модернизации оборудования, замены изношенного оборудования, совершенство¬вания, технологии, изменения структуры ПС и т.д.

^ реконструкция ПС - процесс существенного её преобразования в соответствии с имеющимися внешними и внутренними условиями. В результате создается новая ПС с использованием определенных элементов существующей ПС (работников, зданий, сооружений, части оборудования).

2.4 Особенности и свойства производственных систем

Особенности ПС

1. Целенаправленность - способность производить необходимую продукцию или оказывать услуги.

2. Полиструктурность - одновременное существование в ПС взаимопереплетаю- щихся подсистем, где каждый элемент системы одновременно входит в несколько под¬систем и функционирует в соответствии с их требованиями.

3. Открытость - проявляется не только в материальном, энергетическом обмене, но и в обмене информацией.

4. Сложность - обусловлена основными элементами ПС: работниками, орудиями и предметами труда; целенаправленностью, полиструктурностью, открытостью, альтерна¬тивностью связей, большим количеством осуществляемых в системе связей.

5. Разнообразие - характеризуется понятиями:

- специализация,

- концентрация,

- пропорциональность отдельных частей системы и подсистем,

- прямоточность производственных процессов,

- ритмичность частичных производственных процессов,

- вид продукции,

- серийность производства.

Свойства ПС

1. Результативность - способность создавать продукцию или услуги, необходимые народному хозяйству и населению.

Обеспечивается организацией ПС.

2. Надежность - устойчивое функционирование, способность к локализации в срав¬нительно небольших частях системы отрицательных последствий стохастических возмущений, происходящих как внутри системы, так и во внешней среде. Обеспечивается внутрисистемными резервами, системой управления и коопераци¬ей с другими ПС.

3. Гибкость - возможность приспосабливать ПС к изменяющимся условиям внеш¬ней среды, прежде всего, через улучшение выпускаемой продукции. Обеспечивается средствами элементов ПС и внутрисистемными резервами.

4. Управляемость - допустимость временного изменения процесса функционирова¬ния ПС в желательном направлении под влиянием управляющих воздействий. Обеспечивается внутрисистемными резервами и расчленением ПС на относитель¬но независимые подсистемы, а также ограничением размеров ПС.

5. Долговременность - способность ПС в течение длительного времени сохранять результативность.

3 Особенности предприятия как производственной системы

Промышленное предприятие можно рассматривать как систему:

• открытую, т.е. тесно взаимодействующую с внешней средой. Средой для предприятия являются экономика страны в целом, другие предприятия и организации, органы государственного управления;

• комплексную, что определяется комплексностью целей и задач предприятия, а также высоким разнообразием протекающих процессов производства и управления;

• динамичную, т.е. способную изменяться, развиваться, переходить из одного ка-чественного состояния в другое;

саморегулирующуюся, которая может приспособиться в определенных пределах как к внутренним, так и к внешним изменениям.

ТЕМА 3 Производственные процессы

3.1 Понятие о производственном процессе

Производственный процесс - это совокупность взаимосвязанных трудовых и есте¬ственных процессов, в результате которых исходные материалы превращаются в гото¬вую продукцию. Любое производство имеет иерархическую структуру, а следовательно, и происходящие в нем процессы также должны иметь аналогичную структуру. Таким образом, можно говорить о производственном процессе целого завода или его цеха, от¬дела, участка и т.д. до самой мелкой структурной единицы, то есть станка, установки, рабочего места.

Производственный процесс - это технически и организационно упорядоченное воздействие средств труда и труда людей на предмет труда с целью получения требуемо¬го продукта труда и обеспечение всех сопутствующих этому действий, необходимых для функционирования производственного подразделения в требуемом режиме.

Технологический процесс - это основная часть производственного процесса, необ¬ходимая непосредственно для преобразования предмета труда в продукт труда (измене¬ние форм, размеров или состояния заготовки или детали, сборка).

Таким образом, производственный процесс соотносится с понятием функциониро¬вания данной производственной единицы и охватывает всё многообразие протекающих в ней частных процессов, а технологический процесс соотносится с понятием конкретного выхода, изделия, результата, на достижение которых он и направлен.

3.2 Классификация производственных процессов

Основные - это та часть процессов, в ходе которых происходит непосредственное изменение форм, размеров, свойств, внутренней структуры предметов труда и превраще¬ние их в готовую продукцию, на выпуске которой специализируется предприятие (изго¬товление деталей и сборка из них машин).

Вспомогательные - это процессы результаты которых используются либо непо¬средственно в основных процессах, либо для осуществления их эффективного и беспере¬бойного осуществления (изготовление инструмента и оснастки, ремонт оборудования, производство различных видов энергии).

Признаки классификации Виды производственного и технологиче¬ского процессов

1. Роль в изготовлении продукции - основные

- вспомогательные

- обслуживающие

2. Стадии изготовления - заготовительные

- обрабатывающие

- выпускающие (сборочные)

3. Состав сырья и характер продукции - прямые

- синтетические

- аналитические

4. Степень непрерывности - прерывные

- непрерывные

5. Степень технической оснащенности - ручные

- частично механизированные

- комплексно механизированные

- автоматизированные

6. Особенности используемого оборудования - аппаратурные

- дискретные

7. Степень сложности - простые

- сложные

Обслуживающие - это процессы труда по оказанию услуг, необходимых для осу¬ществления основных и вспомогательных процессов (транспортировка, складирование, технический контроль).

Заготовительные - это процессы, превращающие сырьё и материалы в необходи¬мые заготовки, приближающиеся по форме и размерам к готовым изделиям (литейные, кузнечные).

Обрабатывающие - это процессы, в ходе которых заготовки преобразуются в го¬товые детали (механообрабатывающие, термические, гальванические).

Сборочные - служат для изготовления готовой продукции, сборки узлов, машин.

аналитические синтетические прямые

П1 СиМ1

СиМ - П2 СиМ2 – П СиМ - П

П3 СиМ3 (производство кирпича)

(нефтехимия) (доменное производство)

СиМ - сырьё и материалы; П - готовая продукция

Прерывные процессы предполагают наличие перерывов в изготовлении продукции, работе оборудования без ущерба для их качества.

Непрерывные процессы осуществляются без перерывов, так как они приводят к ухудшению качества продукции и состояния оборудования.

Ручные процессы выполняются без помощи машин и механизмов.

Частично механизированные процессы характеризуются заменой ручного труда машинным на отдельных операциях, главным образом основных.

Комплексно механизированные процессы предполагают наличие взаимосвязанной системы машин и механизмов, обеспечивающей выполнение всех производственных операций без применения ручного труда, за исключением операций по управлению ма¬шинами и механизмами.

Автоматизированные процессы обеспечивают выполнение всех операций, вклю¬чая управление машинами и механизмами, без непосредственного участия работника.

Аппаратурные процессы протекают в специальных видах оборудования (ваннах, сосудах и т.д.) и не требуют труда рабочих в ходе их выполнения.

Дискретные процессы выполняются на отдельных станках при участии рабочих.

Простые - это процессы, в которых предметы труда подвергаются последователь¬ному ряду связанных между собой операций, в результате чего получаются частично го¬товые продукты труда (заготовки, детали, то есть неразъёмные части изделия).

Сложные - это процессы, в которых получаются готовые продукты труда путем соединения частных продуктов, то есть получаются сложные изделия (станки, машины, приборы и т.д.).

Приведенная классификация производственных процессов необходима для анализа и разработки структуры предприятия, планирования его деятельности, изыскания резер¬вов повышения эффективности производства.

3.3 Принципы рациональной организации производственных процессов

1) Дифференциация - это разделение технологического процесса на отдельные процес¬сы, операции, переходы, приёмы.

2) Специализация - это закрепление за каждым производственным подразделением (це¬хом, участком, рабочим местом) ограниченной номенклатуры продукции или выпол¬нения технологически однородных работ для изготовления конструктивно различной продукции.

3) Параллельность-это одновременное выполнение отдельных частей производственно¬го процесса по изготовлению изделия.

4) Пропорциональность - это соответствие производительности в единицу времени всех производственных подразделений.

5) Непрерывность - это сокращение или сведение к минимуму перерывов в процессе производства продукции.

6) Ритмичность - это обеспечение выпуска в равные промежутки времени одного и то¬го же или равномерно возрастающего количества продукции на всех стадиях и опера¬циях.

7) Прямоточность - это обеспечение кратчайшего пути прохождения предметов труда по всем стадиям и операциям производственного процесса.

8) Гибкость - это мобильный переход на выпуск новых видов продукции.

9) Автоматичность - это автоматизация производственных процессов, обеспечиваю¬щая увеличение объёмов производства, сокращение затрат живого труда, замену руч¬ного труда интеллектуальным трудом операторов и наладчиков, исключение ручного труда на вредных работах, повышение качества работ. Особенно важна автоматизация вспомогательных процессов.

10) Электронизация - это использование быстродействующих машин различных классов и средств общения человека с ними.

ТЕМА 4 Типы производства и их технико-экономическая характеристика

4.1 Понятие и классификации типов производства

Промышленные предприятия различаются по структуре и объему выпускаемой продукции, широте и устойчивости её номенклатуры. В зависимости от этих факторов рабочие места, участки, цехи и предприятия подразделяются на несколько организаци¬онных типов производства.

Тип производства - это комплексная характеристика особенностей организации и технического уровня промышленного производства, обусловленная номенклатурой, масштабом и регулярностью выпуска продукции.

Тип производства предопределяет структуру предприятий и цехов, характер за¬грузки рабочих мест и движение предметов труда в процессе производства. Каждый тип производства имеет свои особенности организации производства и труда, применяемого оборудования, оснастки, применяемых технологических процессов, состава и квалифи¬кации кадров, материально-технического обеспечения.

Основным признаком деления на типы производства является специализация рабо¬чих мест. Её уровень определяется коэффициентом закрепления операций (кзо), рав¬ным отношению числа всех технологических операций, выполняемых на участке, в цехе, к общему числу рабочих мест.

Различают три основных типа производства:

- единичное (кзо не регламентируется и может быть больше 40);

- серийное (кзо в интервале свыше 1 до 40);

- массовое (кзо= 1)

Для массового производства характерна ограниченная номенклатура изготавли¬ваемой продукции при больших масштабах её производства (телевизоры, холодильники, стиральные машины, трактора, автомобили, часы).

При массовом производстве рационально применение специального оборудования, инструмента и технологической оснастки. Широко применяются станки-автоматы, авто¬матические линии. Рабочие выполняют ограниченный круг операций (кзо= 1), что обес¬печивает их узкую специализацию и не требует от них высокой квалификации. Техпро¬цесс разрабатывается подробно на каждую операцию с указанием режимов работы обо¬рудования, используемого инструмента, норм затрат времени, материалов. Оборудование располагается по ходу техпроцесса (в порядке следования операций), применяется па¬раллельный метод сочетания операций, что приводит к сокращению длительности про-изводственных циклов, снижению затрат на производство продукции и росту производи¬тельности труда.

Единичное производство предусматривает штучный выпуск изделий разнообраз¬ной и непостоянной номенклатуры ограниченного потребления.

Технологические процессы и нормативы в единичном производстве разрабатыва¬ются с указанием межцеховых технологических маршрутов и необходимого оборудова¬ния. Они уточняются и дорабатываются в цехах и на рабочих местах. Оборудование, ин¬струмент и приспособления преимущественно универсальные. Их габариты и кинемати¬ческие возможности должны обеспечивать выполнение различных работ данного профи¬ля. Оборудование располагается по группам однотипных станков. Доработка технологи¬ческого процесса на рабочих местах требует применения труда рабочих высокой квали¬фикации. Рабочие места, как правило, не имеют закрепленных за ними операций и за-гружаются различными операциями без определенного чередования (коэффициент за¬крепления операций не регламентируется и может быть больше 40).

Предприятия с единичным типом производства рассчитаны на изготовление про¬дукции ограниченного потребления (например, прокатные станы, экскаваторы большой мощности, турбины для электростанций).

Серийное производство предусматривает изготовление ограниченной, периодиче¬ски повторяющейся номенклатуры продукции. При этом изделие запускается в произ¬водство сериями, детали обрабатываются партиями в определенной, заранее установлен¬ной периодичности.

Серия - это количество конструктивно и технологически одинаковых изделий, за¬пускаемых в производство одновременно или последовательно, непрерывно в течение планового периода.

Однородность конструктивных решений в изделии позволяет изготавливать значи¬тельное количество унифицированных деталей, что дает возможность закрепить за рабо¬чими местами ряд деталей (операций) для постоянного или периодически повторяюще¬гося выполнения. Повторяемость изготовления одних и тех же изделий экономически оправдывает использование наряду с универсальным и специализированного оборудова¬ния, приспособлений, инструментов, приводит к специализации рабочих мест. Широко применяются быстропереналаживаемые станки-автоматы, манипуляторы, станки с ЧПУ, что дает возможность в условиях серийного производства повысить производительность труда, сократить длительность производственного цикла. В серийном производстве по¬детально разрабатывается техпроцесс, позволяющий снижать припуски на обработку, повышать точность заготовок.

В зависимости от масштабов, номенклатуры продукции, уровня специализации ра¬бочих мест серийное производство, в свою очередь, подразделяется на мелко-, средне- и крупносерийное производство.

Мелкосерийное производство характеризуется выпуском продукции в небольших количествах и разнообразной номенклатуры изделий. По своим характеристикам оно приближено к единичному типу производства (20< кзо <. 40).

Крупносерийное производство характеризуется выпуском продукции сравнитель¬но узкой номенклатуры изделий в больших количествах, то есть оно приближается к массовому производству (1< кзо <. 10).

Среднесерийное производство занимает промежуточное положение между мелко- и крупносерийным (10< кзо <. 20).

4.2 Экономическое обоснование и пути повышения серийности производства

Тип производства влияет на выбор средств и методов осуществления процесса производства, от которых зависит его эффективность. Традиционно выделяются два ге¬неральных направления повышения эффективности производства:

1) повышение серийности (массовости) производства (если позволяет рынок);

2) повышение эффективности производства малыми сериями.

Очевидны преимущества повышения серийности (массовости) производства:

• повышение производительности труда (за счет рационального разделения труда, развития трудовых навыков, регламентации трудовых процессов, упрощения трудовых приемов, лучшего оснащения и обслуживания рабочих мест);

• снижение себестоимости продукции (за счет выбора рациональных методов полу¬чения заготовок, обработки деталей, сборки изделий, точного нормирования материаль¬ных и трудовых элементов производства, сокращения расхода материалов и затрат живо¬го труда, сокращения удельного веса заработной платы);

• улучшение использования оборудования и производственных площадей (за счет ра¬циональной планировки участков и цехов, расстановки оборудования по ходу операций технологического процесса, обеспечения непрерывности движения материального пото¬ка, использования параллельного вида движения предметов труда);

• сокращение длительности производственного цикла изделий (за счет непрерывно¬сти производственного процесса, параллельности выполнения работ, применения высо-копроизводительного основного и вспомогательного технологического оборудования, быстродействующих приспособлений, высокопрочного инструмента, соблюдения техно¬логической и трудовой дисциплины);

• создание условий (техническая возможность и экономическая целесообразность) для внедрения наиболее совершенной формы организации производства - поточной и на ее базе построение автоматизированных производств.

•

Основными путями повышения серийности (массовости) производства являются:

• увеличение масштабов производства однородной продукции или выполнения од¬нородных технологических процессов (концентрация производства продукции или ра¬бот);

• углубление предметной или технологической специализации производственных подразделений в сочетании с развитием производственного кооперирования;

• унификация и нормализация деталей, сборочных единиц, типизация и унификация элементов технологических процессов и средств технологического оснащения.

Экономической основой преимуществ повышения серийности производства явля¬ется эффект масштаба: за счет увеличения объема выполнения однородных и повторяю¬щихся работ снижается их себестоимость. По мере увеличения серийности производства возрастают возможности применения специальных высокоэффективных технических средств, технологий, методов организации труда, планирования и управления производ¬ственным процессом. Все это способствует росту производительности труда и снижению общих затрат на единицу продукции. Внедрение в производственные процессы специ¬альных и специализированных средств взамен универсальных связано с крупными капи¬тальными вложениями, которые экономически целесообразны только при достаточном объеме и продолжительности (до снятия с производства) выпуска продукции с помощью этих средств.

В условиях рыночной экономики для выпуска какой-либо продукции в течение длительных периодов в массовом масштабе необходимо наличие соответствующего ста¬бильного спроса на нее, что на практике встречается крайне редко. Этим объясняется ог¬раниченность области применения массового производства и его незначительная доля в общем выпуске продукции по сравнению с другими типами производства во всех сферах бизнеса. Так, в машиностроении на долю массового и крупносерийного производства приходится лишь около 20% выпуска продукции. Как бы товаропроизводители ни были заинтересованы в повышении массовости (серийности) производства, объективной пре¬ градой на этом пути оказывается спрос на их продукцию. В условиях рынка покупателя наиболее остро встала проблема удовлетворения разнообразного и изменчивого спроса во всех отраслях производства и сервиса, что для поставщиков товаров и услуг означает необходимость снижения серийности производства. В поисках компромисса производи¬тели вынуждены сосредоточить усилия на решении проблемы повышения эффективно¬сти серийного и единичного производства, дополняя их элементами массового производ¬ства, где и насколько это возможно.

Повышение серийности производства в рамках жестких внешних ограничений ока¬залось возможным за счет использования внутренних резервов, таких, как увеличение степени специализации и внутрифирменного кооперирования подразделений предпри¬ятия и развитие их связей с поставщиками и посредниками, с которыми сотрудничает фирма, широкое использование стандартизации, нормализации, унификации продукции, ее компонентов и применяемых материалов; унификация технологических процессов, оборудования и оснастки; унификация средств информационного обмена, методов и сис¬тем организации, планирования и управления процессами.

ТЕМА 5 Формы организации производства

5.1 Специализация производства

Специализация - это сосредоточение на предприятии и в его производственных подразделениях выпуска однородной, однотипной продукции или выполнения отдель¬ных стадий технологического процесса.

Формы специализации:

1) технологическая (стадийная) - это обособление предприятий, цехов и участков на

выполнении определенных операций или стадий производственного про¬цесса (гальванический, механический, сборочный цех);

2) предметная - это специализация на выпуске готовых видов продукции (станков,

тракторов, автомобилей, самолетов и т.д.);

3) подетальная - производство отдельных узлов и деталей готовой продукции (мото¬

ров, подшипников, карбюраторов);

4) специализация вспомогательных производств - это специализация предприятий

или их подразделений на выпуске тары и упаковки, инструмента и оснастки, выполнении ремонтных работ.

Виды специализации:

• внутризаводская - закрепление отдельных видов продукции или стадий техпроцесса

за отдельными подразделениями предприятия;

• заводская - ограничение номенклатуры выпускаемой продукции и разнообразия тех¬

процессов, выполняемых предприятием;

• отраслевая - объединение группы предприятий, выпускающих однородную продук¬

цию (автомобилестроение, приборостроение и т.д.);

• межотраслевая - разделение труда между отраслями народнохозяйственного ком¬

плекса (машиностроение, легкая, пищевая промышленность и т.д.);

• межгосударственная - специализация в рамках ближнего и дальнего зарубежья.

Для оценки уровня специализации предприятия можно использовать следующие показатели:

- удельный вес основной (профильной) продукции в общем объеме производства;

- количество групп, видов, типов изделий, выпускаемых предприятием;

- доля специализированного оборудования в общем его парке;

- число наименований деталей, обрабатываемых на единице оборудования;

- количество операций, выполняемых на оборудовании

и др.

Предпосылки повышения уровня специализации :

1. Стандартизация - устанавливает строго определенные нормы качества, формы и размеры деталей, узлов, готовой продукции; создает предпосылки для ограничения номенклатуры выпускаемой продукции и увеличения масштабов её производства.

2. Унификация - предполагает сокращение существующего многообразия в типах кон¬струкций, формах и размерах деталей, заготовок, узлов, применяемых материалов и выбор из них наиболее технологически и экономически целесообразных.

3. Конструктивная преемственность - предусматривает повторяемость форм и раз¬меров деталей и узлов в различных видах продукции.

4. Типизация процессов состоит в ограничении разнообразия применяемых производ¬ственных операций, в разработке типовых процессов для групп технологически од¬нородных деталей.

Эффективность специализации заключается в создании условий У для комплексной механизации и автоматизации;

У для применения высокопроизводительного оборудования;

У для применения прогрессивной технологии и организации производства и труда;

У для повышения производительности труда;

У для снижения себестоимости продукции;

У для повышения качества продукции;

У для обеспечения высокой эффективности производства.

Однако специализация имеет и ряд недостатков, например:

- рост транспортных расходов на единицу продукции из-за увеличения радиуса по¬ставок;

- монотонность в работе, поэтому в этом случае необходимо принимать определен¬ные меры по снижению отрицательного воздействия этого явления на работника.

Годовой экономический эффект от развития специализации можно определить по формуле:

Э = [(С„ + Т0 + К, • Ен)-(С1 + Т. + К, • Ен)]• \*1

С0, С1 - себестоимость единицы продукции до и после специализации в рублях

Т0, Т1 - транспортные расходы на единицу продукции в рублях

К0, К1 - капитальные затраты из расчета на единицу продукции в рублях

N1 - программа выпуска продукции после специализации

Ен - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений; он отра¬жает ту часть капитальных затрат, которая должна окупиться в течение года (Ен=0,2 (20%) капитальные затраты окупятся в течение (1/0,2)=5 лет)

Как правило, в результате специализации себестоимость продукции снижается, а транспортные рас¬ходы и капитальные затраты возрастают, поэтому

Э = (ДС-ДТ-ДК • Ен )• N

А - изменение

Если капитальные вложения даны не в расчете на единицу продукции, а конкрет-

ной разовой суммой, то они вычитаются отдельно:

Э = (АС-АТ )• N-АК • Ен

5.2 Производственное кооперирование

Кооперирование - это длительные производственные связи предприятий, цехов,

участков, совместно участвующих в производстве продукции. В его основе лежат формы

специализации, в соответствии с которыми различают три формы кооперирования:

1. Предметное (агрегатное) кооперирование заключается в том, что ряд предпри-

ятий поставляет разные изделия (электромоторы, генераторы, редук-

торы и др.) головным заводам, выпускающим машины и оборудова-

ние.

2. Подетальное кооперирование заключается в том, что ряд специализированных

предприятий поставляет головному заводу узлы и детали (подшип-

ники, втулки, поршневые кольца и т.д.).

3. Технологическое (стадийное) кооперирование заключается в выполнении отдель-

ных технологических операций или в поставке заготовок, полуфаб-

рикатов.

Виды связей по кооперированию

С точки зрения приближения поставщиков к потребителям и сокращения транс¬портных расходов наиболее выгодным является внутрирайонное кооперирование. Одна¬ко, в современных условиях развития науки и техники, глубокого общественного разде¬ления труда невозможно обойтись только внутрирайонным кооперированием, особенно в машиностроении. Современные машины - сложные изделия, состоящие из тысяч и де¬сятков тысяч деталей. Их создание вызывает необходимость кооперирования с предпри¬ятиями многих отраслей промышленности, расположенных в разных районах. Важно на основе конкретных технико-экономических расчетов выбирать наиболее оптимальные варианты кооперирования.

Внутризаводское кооперирование проявляется в передаче полуфабрикатов для об¬работки одними цехами другим, в обслуживании основных подразделений вспомога¬тельными. Оно содействует более полной загрузке производственных мощностей и лик¬видации «узких» мест, обеспечивает улучшение результатов деятельности предприятия в целом.

Для оценки уровня кооперирования предприятия могут использоваться следующие показатели:

1) удельный вес деталей и полуфабрикатов, полученных по кооперированным по¬ставкам, в общем объёме выпускаемой продукции;

2) количество предприятий, кооперирующихся с данным предприятием;

3) удельный вес деталей и полуфабрикатов, поставляемых на сторону, в общем объё¬ме продукции предприятия.

5.3 Концентрация производства

Концентрация - это сосредоточение производства на все более крупных предпри¬ятиях, т.е. организация выпуска продукции в больших масштабах на крупных предпри¬ятиях.

Концентрация на предприятии может развиваться

У на основе увеличения выпуска однородной продукции (специализированные пред¬приятия);

У на основе увеличения выпуска разнородной продукции (универсальные предпри¬ятия);

У на основе комбинирования производства (предприятия-комбинаты);

У на основе диверсификации производства, т.е. расширения сфер деятельности пред¬приятия и номенклатуры выпускаемой продукции; в этом случае развитие концен¬трации может осуществляться как на основе вышеупомянутых форм, так и за счет более широкой деятельности предприятия.

Концентрация производства на предприятии может быть достигнута путем:

• увеличения количества машин, оборудования, технологических линий на прежнем техническом уровне;

• применением машин и оборудования с большей единичной мощностью;

• одновременное увеличение количества машин как прежнего технического уровня, так и более современных;

• развития комбинирования взаимосвязанных производств.

Различают относительную и абсолютную концентрацию.

Относительная концентрация характеризуется систематическим увеличением удельного веса крупных предприятий в общем объеме выпуска продукции отдельных от¬раслей и промышленности в целом, т.е. она связана с распределением объема производ¬ства между отдельными производственными единицами.

Абсолютная концентрация - это увеличение размеров самих предприятий. Она может развиваться двумя путями:

1) за счет увеличения размеров отдельных производств, уже имеющихся в составе предприятия; в этом случае концентрация может быть:

■ агрегатная - увеличение единичной мощности оборудования для достижения мак¬

симальной производительности машин и агрегатов;

■ производственно-техническая - увеличение количества единиц установленного

оборудования;

■ технологическая - сочетание агрегатной и производственно-технической, т.е. од¬

новременное увеличение количества единиц оборудования при по¬вышении его единичной мощности.

2) за счет увеличения количества производств; в этом случае концентрация может развиваться:

3) на базе специализации - соединение на одном предприятии производств продук¬ции, сходной конструктивно, технологически или эксплуатационно;

4) на базе комбинирования - соединение на одном предприятии производств, связан¬ных комплексной переработкой сырья или последовательностью его переработки;

5) на базе кооперирования - увеличение числа разнородных производств, связанных между собой производственным процессом изготовления конечной продукции;

6) организационно-хозяйственная концентрация - административное укрупнение мелких предприятий без изменений в организации производства.

5.4 Комбинирование производства

Комбинирование - это соединение в одном предприятии производств иногда и разноотраслевых, но тесно связанных между собой.

Комбинирование может протекать:

Ш на базе сочетания последовательных стадий изготовления продукции (текстильные, металлургические комбинаты);

Ш на основе комплексного использования сырья (предприятия нефтеперерабатываю¬щей, химической промышленности);

Ш при выделении на предприятии подразделений по переработке отходов.

Показателями уровня комбинирования могут быть:

- количество и стоимость продуктов, получаемых из перерабатываемого на комбинате исходного сырья;

- удельный вес сырья и полуфабрикатов, перерабатываемых в последующий продукт на месте их получения (чугун ^ сталь ^ прокат);

удельный вес побочной продукции в общем объеме продукции комбината, и др.

ТЕМА 6 Производственный цикл

6.1 Понятие о производственном и технологическом циклах изготовления продукта

Производственный цикл - календарный период времени с момента запуска сы¬рья, материалов в производство до полного изготовления готовой продукции.

Длительность производственного цикла используется при разработке производст¬венных программ, определении величины незавершенного производства, разработке графиков материального обеспечения производства и оперативной подготовке производ¬ства.

Длительность производственного цикла

зависит от:

- трудоёмкости объекта (т. е. рабочего времени, необходимого для получения готового изделия, определяемого технически обоснованными нормами времени);

- количества одновременно запускаемых в производство предметов труда (размеров партии);

- продолжительности нетехнологических операций;

- продолжительности перерывов в производственном процессе;

- принятого вида движения обрабатываемого предмета в процессе производства;

состоит из:

- рабочего периода;

- времени естественных процессов;

- времени перерывов.

В производственном процессе различают 5 видов перерывов:

1. Межсменные - обусловлены режимом работы предприятия, зависят от числа рабочих смен, длительности перерывов между ними и количества выходных и нерабочих дней.

2. Ожидания - вызваны занятостью рабочего места (оборудования), в результате чего детали пролеживают в ожидании его освобождения от выполнения других работ.

3. Партионности - возникают при обработке деталей партиями из-за их пролеживания в ожидании обработки всей партии и её транспортировки на следующую операцию.

4. Вызванные неудовлетворительной организацией производства на предприятии - плохая организация рабочих мест, несвоевременная подача материалов и инструмента, плохое качество или задержка подготовки технической документации, недостатки ре¬монта.

5. Случайные - задержка поступления материала от поставщика, отключение электро¬энергии, аварии оборудования, брак деталей и т. п.

Случайные перерывы и перерывы, вызванные неудовлетворительной организацией про¬изводства, при расчете длительности производственного цикла не учитываются.

В общем виде длительность производственного цикла можно представить формулой:

Т = t +1 +1 +1 +1 +1

ц техн ест тр к мо мс

где Тц - длительность производственного цикла;

^ехн - время технологических операций;

teem - время естественных процессов;

tтр - время транспортных операций;

tк - время контрольных операций;

t^ - время межоперационных пролеживаний деталей;

t^Mc - время межсменного пролеживания деталей.

На длительность производственного существенное влияние оказывают величина партии деталей и вид движения предметов труда в процессе их обработки.

Партией называется количество деталей, которые непрерывно обрабатываются на каждой операции производственного цикла с однократной затратой подготовительно¬заключительного времени.

Работа партиями организуется в серийном и крупносерийном производстве. Чем больше партия, тем реже осуществляется переналадка оборудования, обеспечивается лучшее его использование. При определении размера партии учитывается количество за¬крепленных за каждой единицей оборудования деталей, сложность и трудоемкость их изготовления, длительность цикла производства отдельных деталей и т. д. По сложным и крупногабаритным деталям величина партии устанавливается с учетом наличия площа¬дей для их хранения.

Размер партии по простым деталям устанавливается с учетом их месячной, квартальной потребности. Если участок (цех) работает непосредственно на потребителя, то величина партии должна быть равной или кратной дневной (недельной) потребности потребителей и обеспечивать их равномерную работу.

6.2 Расчет длительности цикла при последовательном виде движения

При изготовлении партии одинаковых предметов труда может использоваться один из видов движения предметов труда по операциям: последовательный, параллельно¬последовательный, параллельный.

При последовательном виде движения предметов труда детали на каждой опера¬ции обрабатываются целой партией. Передача деталей на последующую операцию про¬изводится после окончания обработки всех деталей данной партии.

При последовательном виде движения технологический цикл Тпосл. обработки партии деталей n на операциях m равен:

где n - количество деталей в партии, шт. i - число операций (i = 1...m)

tj - штучное время обработки одной детали на i-ой операции, мин;

PMj - число параллельных рабочих мест на i-ой операции

При последовательном виде движения предметов труда партия деталей задерживается на каждой операции до полной обработки всех деталей из партии (т.е. наблюдаются пере¬рывы партионности). Это приводит к увеличению незавершенного производства, удли¬нению технологической части производственного цикла. Данный вид применяется в еди¬ничном и мелкосерийном производстве.

Длительность технологического цикла при последовательном виде движения предметов труда складывается из времени выполнения партии деталей на каждой опера¬ции, т.е. из операционных циклов.

6.3 Расчет длительности цикла при параллельно-последовательном виде движения

Для сокращения длительности технологического цикла применяются другие виды движения предметов труда.

Параллельно-последовательный вид движения - это такой порядок передачи предметов труда, при котором выполнение последующей операции начинается до окон¬чания обработки всей партии на предыдущей операции, т.е. имеется параллельность вы¬полнения операций. При этом обработка деталей всей партии на каждой операции произ¬водится непрерывно.

Возможны 2 варианта параллельно-последовательного вида движения:

а) Длительность операционного цикла на предшествующей операции меньше, чем на по¬следующей. В этом случае детали на последующую операцию передаются поштучно по мере их готовности, при этом они (кроме первой) будут пролеживать в ожидании освобождения рабочего места на последующей операции.

б) Продолжительность операционного цикла на предшествующей операции больше, чем на последующей. Для обеспечения непрерывной работы на последующей (короткой) операции на предшествующих создается задел готовых деталей. При передаче деталей на последующую операцию ориентируются на последнюю деталь. Ко времени начала работы над ней на последующей операции надо закончить обработку всех остальных деталей в партии.

При больших партиях передача предметов труда осуществляется не поштучно, а частями, на которые делится обрабатываемая партия. Эти количества предметов труда называются транспортной (или передаточной) партией p.

Если передача предметов труда осуществляется поштучно, то вместо p под¬ставляется 1.

Этот метод применяется при значительном выпуске одноименной продукции на участках с неравномерной мощностью оборудования на предприятиях серийного и круп¬носерийного выпуска продукции при больших партиях деталей и значительной трудоем¬кости операций. Его применение требует постоянного поддержания между операциями минимальных запасов предметов труда, тщательных предварительных расчетов, четкого планирования и регулирования производства.

Общая продолжительность технологического цикла при параллельно¬последовательном движении Тп-п сокращается по сравнению с последовательным движе¬нием на сумму тех отрезков времени т, в течение которых смежные операции выполня¬ются параллельно, т.е.:

Ещё большее сокращение технологического цикла достигается при параллельном виде движения предметов труда.

Параллельный вид движения - это такой порядок передачи предметов труда, при котором каждая деталь (или транспортная партия) передается на последующую опера¬цию немедленно после окончания обработки на предыдущей операции.

Таким образом, обработка деталей партии осуществляется одновременно на мно¬гих операциях. Здесь нет пролеживания деталей из-за перерывов партионности, что при¬водит к сокращению длительности технологической части производственного цикла и уменьшению незавершенного производства.

При построении графика параллельного вида движения сначала отмечается техно¬логический цикл для первой детали или транспортной партии р. Затем на операции с са¬мым продолжительным операционным циклом (t^ - главная операция) строится цикл проведения работ по всей партии n без перерывов. Для всех деталей (транспортных пар¬тий), кроме первой, достраиваются операционные циклы на всех других операциях.

Общая длительность технологической части производственного цикла Тпар опреде¬ляется по формуле:

6.4 Расчет длительности цикла при параллельном виде движения

ТЕМА 7 Жизненный цикл продукта

7.1 Понятие и фазы жизненного цикла продукта

Главный признак большинства видов продукции состоит в том, что они имеют ог-

раниченный период спроса. Для любого производственного предприятия чрезвычайно

важно знать период, в течение которого продукт может быть реализован на рынке, и

факторы, оказывающие влияние на продолжительность этого периода.

Жизненным циклом продукта называется период времени между моментами его

возникновения и прекращения его использования.

Несмотря на большое разнообразие форм и видов продуктов, определенные фазы

их жизненного цикла являются общими и включают:

- создание,

освоение,

рост,

зрелость,

старение.

Для большинства продуктов характерна циклическая повторяемость этих фаз, свя¬занная каждый раз, как правило, с освоением новой модификации.

Для отдельных фаз жизненного цикла свойственны определенные организационно-экономические условия, выражающиеся в типичных формах финансирования, характере выбираемой ценовой политики, поведении на рынках, масштабе производства и сбыта продукции и пр.

Важно правильно идентифицировать фазу жизненного цикла каждого продукта. От правильности и адекватности организационных решений, принимаемых на каждой фазе жизненного цикла, зависит его продолжительность и эффективность развития.

Экономические результаты производства и реализации продукта зависят в значи¬тельной степени от фазы жизненного цикла, на которой он находится в конкретный мо¬мент времени.

7.2 Особенности производственного менеджмента по стадиям жизненного цикла

Создание нового продукта чаще всего связано с возникновением определенной ин¬новационной идеи:

- освоение нового рынка,

- расширение или появление новых способов производства,

- возникновение новой или расширение имеющейся потребности,

- появление новых функций продукта и т.п.

Распределение основных задач ПМ по фазам жизненного цикла продукта можно представить следующим образом:

1. Фаза создания

• • формирование инновационной идеи,

• маркетинговые исследования и подготовка рынков,

• патентная (лицензионная) оценка идеи,

• проведение исследований и разработок,

• оценка инвестиционных потребностей и финансовых возможностей,

• планирование подготовки производства и реализации продукции.

На этой стадии инновационная идея оценивается с точки зрения возможности, це-лесообразности и масштабов ее реализации. Управленческие решения на этой стадии на¬правлены, прежде всего, на проведение маркетинговых исследований рынка для нового продукта, поиск для него потенциальной ниши на рынке и изучение возможности ком¬мерческого использования инновационной идеи. при маркетинговой проработке идеи продукта определяют ожидаемые масштабы сбыта, требуемые объемы и сроки производ¬ства в соответствии с возможностями и ожидаемым спросом. При положительной оценке идеи организуется проведение необходимых исследований и опытно-конструкторских разработок.

Финансирование деятельности осуществляется обычно за счет собственных средств предприятия. Кредиты банков или средства сторонних инвесторов на этой ста¬дии получить крайне затруднительно.

На этой фазе необходимо доказать жизнеспособность инновационной идеи, опре¬делить факторы ее коммерческого успеха и подготовить необходимую техническую до¬кументацию для производства продукта.

2. Фаза освоения

• проведение конструкторской подготовки производства,

• проведение технологической подготовки производства,

• организационное проектирование производства,

• организационно-плановая подготовка производства,

• начальное производство инновационного продукта,

• подготовка реализации продукта.

Эта фаза предусматривает начало промышленного освоения инновационной идеи и появление нового продукта на рынке. ПМ направлен в первую очередь на осуществление сложного комплекса работ по технической подготовке производства (ТПП): разработку детальной рабочей документации для производства продукта, технологическую подго¬товку, организационное проектирование нового производства.

Процесс производственного освоения нового продукта - это начальный период но¬вого производства, в течение которого достигаются проектные значения технических, производственных и экономических параметров изделия. Соответственно различают:

1) Техническое освоение - оно характеризуется достижением в производственном процессе заданных значений технических и эксплуатационных параметров качества про¬дукта, заложенных в технической документации. проектные технические параметры дос¬тигаются, как правило, при отработке опытных образцов и первых установочных партий продукта.

2) Производственное освоение сводится к достижению заданных масштабов про¬изводства нового продукта и параметров ритмичности, выполнению установленных ка¬лендарно-плановых нормативов, обеспечивающих эффективную организацию производ¬ственных процессов.

3) Экономическое освоение характеризуется достижением установленных значе¬ний экономических показателей производства и реализации нового продукта (прежде всего, трудоемкости, себестоимости и рентабельности).

Фаза освоения является наиболее капиталоемкой фазой, требующей сторонних ин¬вестиций.

3. Фаза роста

• наращивание производственной мощности,

• увеличение объема продаж,

• освоение новых рынков,

• формирование устойчивой сети поставщиков,

• совершенствование технологии, организации производства и менеджмента,

• увеличение численности работающих и повышение уровня специализации ра¬бочих мест.

Для этой фазы характерно наращивание производства и объема продаж инноваци¬онного продукта, поиск и освоение новых рынков, поиск новых организационных реше¬ний и совершенствование менеджмента. ПМ на этой фазе сосредоточен на поиске и реа¬лизации внутренних резервов повышения эффективности производства нового продукта, обеспечении гибкости планирования в соответствии с изменяющимся спросом, сниже¬нии производственных запасов и запасов готовой продукции, разработке гибкой и дина¬мичной ценовой политики.

Расширение масштабов деятельности вызывает постоянную нехватку собственных оборотных средств, в том числе и денежных. Так как к этому времени успешно разви¬вающееся производство нового продукта приобретает положительную репутацию в фи¬нансовых кругах, основным источником финансирования становятся кредиты банков.

4. Фаза зрелости

• стабилизация поставщиков,

• модернизация инновационного продукта,

• поиск новых рынков,

• проведение дополнительных исследований и разработок,

• поиск новых сфер приложения инновационной идеи,

• модернизация предпринимательской концепции продукта.

30

Этой фазы, характеризующейся максимальным объемом производства и реализа¬ции, новый продукт достигает в условиях, когда его основные параметры начинают те¬рять перспективы дальнейшего улучшения. Для снижения издержек и максимизации прибыли предприятие стремится к совершенствованию менеджмента и технологии про¬изводства, повышению ее эффективности.

Главной задачей предприятия становится поиск новых инновационных идей, мо¬дернизация продукта, его модификация для специфических условий или требований но¬вых рынков (например, тропическое исполнение, разнообразие дизайна, учет индивиду¬альных требований, поиск новых областей применения и т.п.).

5. Фаза старения

• модернизация производственной базы,

• сокращение производственной инфраструктуры,

• сокращение численности работающих,

• ликвидация запасов,

• продажа собственных ноу-хау, патентов, лицензий,

• снятие продукта с производства.

Эта фаза не является органическим следствием зрелости продукта. Она может на¬ступить в любой момент времени под влиянием неблагоприятных внешних или внутрен¬них факторов и возникающей кризисной ситуации. Главным симптомом фазы старения является снижение продаж и ограниченные возможности реализации продукта на новых рынках.

Способом выхода из кризисной ситуации является модернизация продукта, поиск новых рынков сбыта. При своевременной подготовке модернизированного или заме¬щающего продукта предприятие имеет возможность сохранить покупательский спрос и, соответственно, продлить жизненный цикл продукта.

ПМ на этой фазе должен быть ориентирован на выбор более рациональной схемы замещения устаревшего продукта новым.

7.3 Схемы замещения устаревшего продукта

В зависимости от формы совмещения периодов выпуска нового и устаревшего продукта различают три схемы перехода:

1) последовательную,

2) параллельную,

3) параллельно-последовательную.

4) Последовательная схема предусматривает полное прекращение производства ус-таревшего продукта, освобождение производственных площадей и организацию нового производства. Эта схема наиболее проста с точки зрения управления, но связана со зна¬чительными экономическими потерями и рисками вследствие прерывания производст¬венного процесса, потери части покупателей.

5) Параллельная схема предусматривает организацию наряду с действующим парал-лельного производства нового продукта на новых производственных площадях. По мере освоения нового производства оно постепенно замещает старое, и работники устаревше¬го производства переводятся на выпуск нового продукта. Эта схема требует квалифици¬рованного менеджмента, связана с большими затратами средств и ресурсов, но не преры¬вает производственный процесс и сокращает период освоения нового продукта.

6) Параллельно-последовательная схема заключается в последовательном замеще¬нии отдельных узлов и агрегатов устаревшего продукта в рамках действующего произ¬водства. Для этой схемы менеджментом разрабатываются специальные графики перехо¬да, основанные на предварительно подготовленных конструкторами переходных моде¬лях продукта. Такая схема позволяет быстро освоить новый продукт, однако ее примене¬ние возможно лишь при условии высокой степени заимствования и подобия нового и ус¬таревшего продукта.

ТЕМА 8 Техническая подготовка производства

8.1 Содержание и задачи технической подготовки производства

Техническая подготовка производства - это совокупность процессов научного, технического и организационно-экономического характера, направленных на разработку и освоение новых видов продукции, осуществляемых от начала научных исследований до введения изделия в эксплуатацию и определяющих технический уровень, качество и эффективность новой продукции как в производстве (на предприятии), так и в эксплуа¬тации (у потребителя).

Основными задачами технической подготовки производства являются:

^ обеспечение неуклонного и непрерывного технологического прогресса во всех отрас¬лях народного хозяйства путем создания наиболее совершенных машин и технологи¬ческих процессов их изготовления, использования экономичных материалов;

> максимальное удовлетворение потребностей населения благодаря выпуску разнооб¬разнейших товаров народного потребления;

> всемерное сокращение длительности, трудоемкости и стоимости всех работ по тех¬нической подготовке производства.

Техническая подготовка производства включает следующие этапы:

■ научно-исследовательский этап;

■ опытно-конструкторский этап;

■ технологический этап;

■ организационно-экономический этап.

> Система подготовки и постановки продукции на производство предусматривает состав работ и порядок их проведения и зависит от причин изменения производства. Это может быть:

- внедрение новых изделий;

- изменение конструкции действующих изделий;

- внедрение мероприятий, не связанных с изменением конструкции дейст¬вующего изделия (совершенствование технологии или организации произ¬водства, экономия металла и др.).

В общем виде в процессе технической подготовки производства осуществляются работы:

1) проектирование новых и совершенствование ранее освоенных видов продукции и обеспечение изготовителей всей необходимой документацией по этой продукции;

2) проектирование новых и совершенствование уже освоенных технологических процессов;

3) опытная проверка и внедрение новых усовершенствованных технологических процессов непосредственно в цеховых условиях, на рабочих местах;

4) проектирование и изготовление технологического оснащения, включающего в приспособления, все виды рабочего и измерительного инструмента, модели, пресс- формы и др.;

5) разработка технически обоснованных норм и нормативов для определения тру¬доемкости и материалоемкости продукции, потребности в оборудовании, оснастке, про¬изводственных и вспомогательных площадях, технологическом топливе, энергии, расче¬ты по определению самой потребности в указанных ресурсах;

6) проектирование и изготовление нестандартного оборудования, разработка пла¬нов приобретения недостающего и модернизация имеющегося оборудования;

7) размещение и рациональная расстановка оборудования по производственным подразделениям;

8) подготовка кадров исполнителей по новым профессиям4

9) организационная перестройка отдельных производственных подразделений, разработка и внедрение новых систем планирования и управления ходом производствен¬ного процесса.

8.2 Этапы технической подготовки производства

Научно-исследовательский этап

1. Комплексное исследование рынка, покупателей и конкурентов.

2. Изучение иностранной патентной информации.

3. Поиск идеи (замысла) нового товара.

4. Коммерческий анализ , оценка и отбор идей.

5. Разработка рыночной новизны товара и определение его конкурентоспособности, за¬воевание доли рынка.

В современных условиях этот этап на предприятии выполняется службой марке¬тинга.

Опытно-конструкторский этап (конструкторская подготовка производства)

Это комплекс работ по созданию конструкторской документации на новую про¬дукцию, изготовлению и испытанию её опытных образцов.

1. Составление технического задания.

Техническое задание составляется совместно с представителем заказчика. В нем отражаются:

- условия и режимы эксплуатации товара;

- необходимые технические параметры и характеристики;

- присоединительные размеры;

- ресурс (срок службы);

- предполагаемый объем выпуска;

- техника безопасности и санитарно-гигиенические нормы;

- патентная чистота;

- внешний рынок;

- сроки и условия хранения;

- дизайн;

- транспортабельность (тара, упаковка);

- дополнительные и специальные требования (секретность и т.п.).

Требования технического задания должны обеспечить выпуск новой конкуренто¬способной продукции. Оно утверждается руководителем предприятия.

2. Расчет техни ческого предложения.

Техническое предложение содержит расчеты технических параметров и экономи¬ческой эффективности, обосновывающие возможность и целесообразность нового изде¬лия. После анализа нескольких возможных вариантов выбирается оптимальный, имею¬щий больший ожидаемый экономический эффект.

3. Разработка эскизного проекта.

Эскизный проект выполняется не в масштабе, но с соблюдением необходимых пропорций в размерах изделия, причем в нескольких вариантах. Изготавливается модель (макет) изделия (деревянная, металлическая или пластилиновая), обсуждается специаль¬ной комиссией (с участием дизайнера) и утверждается принятый вариант. Для него изго¬тавливаются чертежи (рисунки) основных сборочных единиц и общего вида, схемы (ки¬нематические, гидравлические, пневматические, электрические - по необходимости).

Выполненный эскизный проект должен дать общее представление об устройстве и принципах работы нового изделия.

4. Разработка технического проекта.

Технический проект выполняется строго в масштабе, с соблюдением требований стандартов и нормалей. Он должен дать полное представление об устройстве и работе нового изделия. В нем уточняются чертежи общего вида изделия, выполняются чертежи основных агрегатов и узлов, их спецификации, монтажные и сборочные схемы с расче¬тами на прочность, жесткость, устойчивость и т.п., обосновывается выбор материала.

На этой стадии составляются инструкции по эксплуатации.

5. Подготовка рабочей конструкторской документации; проведение нормоконтроля, па¬тентной и метрологической экспертизы.

6. Изготовление и испытание опытного образца.

7. Корректировка рабочего проекта, выпуск установочной партии изделий.

8. Проверка, согласование, внесение изменений, утверждение и размножение рабочего проекта; передача документации в ОГТ.

33

Технологический этап (технологическая подготовка производства)

Это совокупность работ, определяющих последовательность выполнения процесса производства нового изделия наиболее рациональными способами с учетом конкретных условий производства данного предприятия.

Её основная задача - обеспечить высокое качество изготовления изделия и создать условия для соблюдения принципов рациональной организации производственных про¬цессов, улучшения использования оборудования и производственных площадей, роста производительности труда, снижения расхода материалов и энергии.

Согласно ЕСТД, технологическая подготовка производства включает:

- технологический анализ рабочих чертежей и их контроль на предмет техноло¬гичности конструкций деталей и сборочных единиц;

- разработку прогрессивных технологических процессов;

- проектирование специальных инструментов, технологической оснастки и обору¬дования для изготовления нового изделия;

- выполнение планировок цехов и производственных участков с расстановкой оборудования согласно разработанным технологическим маршрутам;

- выверку, отладку и внедрение технологических процессов;

- расчеты производственной мощности предприятия, нормативов расхода мате¬риалов и энергоресурсов.

Организационно-экономический этап.

Это комплекс мер по организации и планированию новой продукции и обеспече¬нию процесса её изготовления всем необходимым.

Организационно-экономический этап состоит из следующих стадий:

1. Составление плана-графика и сметы расходов на техническую подготовку произ¬водства.

2. Определение потребности в дополнительном оборудовании, рабочих кадрах, мате¬риальных и энергетических ресурсах.

3. Разработка плановых калькуляций на новые детали и изделия.

4. Оформление договорных отношений с поставщиками и потребителями.

5. Создание нормативной базы.

6. Организация труда и заработной платы.

7. Определение экономической эффективности новой продукции.

Тема 9 Методы сетевого планирования и управления в подготовке производства продукта

9.1 Сущность сетевого планирования и управления

Планирование и управление производственными процессами в современных усло¬виях требуют четкой координации действий всех исполнителей, строгой увязки сроков выполнения отдельных работ и оперативного контроля над ходом их выполнения. Наи¬более эффективно для этих целей могут быть использованы методы сетевого планиро¬вания и управления (СПУ) - графические методы планирования и управления большим комплексом взаимосвязанных работ, базирующиеся на идее «критического пути».

Сетевые методы как средство управления применяются как при технической под¬готовке производства, так и в самом производстве, например, при изготовлении или ре¬монте сложных агрегатов.

Основой для составления сетевой модели является перечень планируемых событий и работ. Сетевой график (сетевая модель, сеть) представляет собой графическую модель, в которой изображаются взаимосвязи и результаты всех работ планируемого комплекса. Эта графическая модель отображает с необходимой степенью детализации весь процесс во времени и логическую связь отдельных частей этого процесса.

Сетевой график позволяет:

- просматривать взаимосвязь между работами;

- вводить непредусмотренные работы;

- выявлять технологическую последовательность работ, определяющую конечные сроки всей разработки - критический путь;

- определить резервы времени работ, не лежащих на критическом пути, что позволя¬ет наиболее рационально перераспределить наличные людские, материальные и финансовые ресурсы;

- оптимизировать план предстоящих работ.

9.2 Этапы сетевого планирования

Составление сетевого графика начинается с системного анализа рассматриваемого комплекса. Планируемый комплекс разбивается на возможно большее число отдельных конкретных операций - работ с указанием исполнителей для каждой из них. Далее на ос¬новании анализа содержания и логики взаимосвязи их выполнения строится вариант се¬тевой модели.

Сетевая модель строится с помощью двух элементов: кружка, означающего собы¬тие и стрелки означающей работу.

При этом Тр1 - ранний срок свершения i-го события Тп1 - поздний срок свершения i-го события Ri - резерв события tij - продолжительность работы Если i и j - номера событий, то между ними существует работа с индексом i-j. Событие в сетевой модели выражает собой конечный результат одной или не-скольких работ. Событие - это свершившийся факт, оно занимает лишь один момент во времени и не имеет продолжительности. Поэтому в ведомости расшифровки событий и работ оно формулируется в совершенной форме, например: «Задание получено», «Схема спроектирована» и т.д.

Работа может быть действительной и фиктивной. Действительная работа - это определенное действие, она всегда имеет продолжительность и исполнителей. Фиктив¬ная работа - логическая связь между двумя событиями, не имеющая ни продолжитель¬ности, ни исполнителей; на сетевой модели она изображается пунктирной линией со стрелкой.

Каждая сетевая модель имеет исходное и завершающее события. Исходное собы¬тие - это начало выполнения работ планируемого комплекса; оно не имеет предшест¬вующих работ. Завершающее событие - это конечное событие, отражающее заверше¬ние работ планируемого комплекса; оно не имеет последующих работ. Любая последова¬тельность смежных работ, соединяющих исходное и завершающее событие, называется полным путем. Длина полного пути складывается из продолжительностей составляющих его работ. Полный путь максимальной продолжительности называется критическим.

Критический путь всегда выделяется на графике. Работы, составляющие критиче¬ский путь, относятся к критическим, и любой сдвиг в выполнении этих работ приводит к нарушению хода остальных работ или срока окончания всего комплекса. Поэтому в пер¬вую очередь должны выполняться в заданные сроки работы критического пути.

После составления сетевого графика производится расчет его параметров, затем на основе системного анализа - оптимизация сетевого графика.

9.3 Правила построения сетевых графиков

1. Сетевая модель изображается в виде ориентированного графа.

2. Стрелки работ направлены слева направо, продолжительность работ в единицах вре¬мени показывается над стрелкой.

3. События, изображенные кружками, нумеруются.

4. Работам присваивается номер, код (i-j), включающий две цифры: первая (i) - это но¬мер предшествующего события, являющегося началом работы, и вторая (j) - номер последующего события, являющегося окончанием данной работы.

5. Правильно построенный сетевой график не должен иметь замкнутых контуров и ту¬пиковых событий.

6. Каждая работа по коду должна быть однозначна, то есть в сетевом графике не долж¬но быть работ, имеющих одинаковый код.

7. Последующее событие не должно иметь номер ниже, чем предшествующее.

9.4 Расчет параметров сетевых графиков

Для составления сетевого графика кроме продолжительности критического пути рассчитывается ряд показателей, характеризующих временные параметры каждого собы¬тия и каждой работы. Такими показателями являются, прежде всего, сроки наступления событий.

Ранний срок свершения события Тр[ определяет календарную дату наиболее ран¬него из возможных сроков выполнения предшествующих ему работ и определяется ве¬личиной наиболее длительного пути от исходного до рассматриваемого события.

Т =Y t

vi / i ij max 0

где 0 - код исходного события i - код данного события t - продолжительность работы Событие считается свершившимся, если выполнены все входящие в него работы. Поздний срок свершения события Ты определяет календарную дату наиболее позд¬него из допустимых сроков выполнения предшествующих ему работ. Если установлен срок свершения завершающего события, являющегося результатом всего комплекса про¬ водимых работ, то каждое промежуточное событие должно наступить не позже этого срока. Оно является предельно допустимым сроком свершения события.

Работы также могут располагать резервами времени для их выполнения. При этом различают следующие разновидности резервов времени для работ.

Полный резерв времени работы RH у - это максимально возможный запас времени для выполнения работы сверх её нормальной продолжительности при условии, что в ре¬зультате такой задержки следующее за данной работой событие свершится не позже, чем в свой поздний срок. Другими словами, это разница между наиболее поздним сроком свершения следующего за данной работой события и суммой раннего срока свершения предшествующего работе события и продолжительности работы. Работы критического пути не имеют резерва времени, именно поэтому на эти рабо¬ты и должно быть обращено в основном внимание руководителей. Работы, не лежащие на критическом пути, имеют резервы времени, людских и материальных ресурсов. Пере¬распределение этих ресурсов с передачей их на работы критического пути может привес¬ти к сокращению его продолжительности.

9.5 Оптимизация сетевых графиков

Оптимизация сетевых графиков в общем случае может производиться по времени, трудовым и материальным ресурсам и по стоимости.

По времени сетевые графики оптимизируют тогда, когда критический путь не ук¬ладывается в установленный заданием срок, или его длина резко отличается от осталь¬ных полных путей графика, то есть график построен нерационально и необходима его переработка.

Оптимизация по времени может быть осуществлена:

- перераспределением ресурсов;

- интенсификацией работ критической зоны - сокращением продолжительно¬сти отдельных работ путем разработки и внедрения организационно¬технических мероприятий.

Оптимизация по времени при ограниченных трудовых ресурсах осуществляется пе-рераспределением ресурсов между путями критической зоны и кратчайшими путями се¬тевого графика. При этом ресурсы должны быть однородными. Тогда вследствие пере¬вода части исполнителей с кратчайшего пути на критический путь можно продолжи¬тельность кратчайшего пути увеличить, а критического - уменьшить.

10 Производственная мощность

10.1 Объем производства и производственная мощность

Мощность - это максимально возможный выход системы за определенный пери¬од. Производственная мощность определяет норму выхода производства, такую, как максимально возможный объем выпуска продукции определенного наименования (но¬менклатуры) за календарный период (неделя, месяц или год).

Производственная мощность как возможность производить определенную про¬дукцию предполагает наличие на предприятии или в его подразделении соответствую¬щих производственных ресурсов: оборудования, площадей, персонала, материалов и т.д.

Именно имеющийся на предприятии или в подразделении набор ресурсов данного составам объема, определенным образом взаимосвязанных в пространстве и времени (посредством определенной технологии, организации производства и т.п.), определяет возможность выпуска конкретной продукции в установленном объеме. При этом воз¬можно множество комбинаций соединения в единое целое даже одних и тех же по со¬ставу и количеству ресурсов, и каждая комбинация позволяет выпускать данную про дукцию, но в различном объеме. В определении производственной мощности имеется в виду та комбинация производственных ресурсов, которая обеспечивает максимум вы¬пуска продукции заданной номенклатуры.

Существуют два подхода к определению понятия производственной мощности. Согласно первому учету подлежат все виды производственных ресурсов, участвующих в выпуске продукции, согласно второму - только производственное оборудование и площади. На практике более распространен второй, упрощенный подход.

Производственная мощность предприятия (цеха, участка) - это максимально возможный выпуск продукции за определенный период в определенных количествен¬ных соотношениях и номенклатуре при наиболее эффективном использовании опреде¬ленного набора производственных ресурсов (производственного оборудования и пло¬щадей).

Для управления мощностью в условиях колебаний спроса важно выделение в со¬ставе набора производственных ресурсов двух составляющих - постоянной и перемен¬ной. Как объекты управления они принципиально различаются и требуют дифференци¬рованного подхода при управлении мощностью. Постоянная составляющая - это обору¬дование и площади, переменная составляющая - персонал и материалы. При изменении спроса возникает потребность в адекватном изменении объема выпуска, что требует из¬менения объема приложения всех видов производственных ресурсов. Проблема заклю¬чается в том, что в краткосрочном периоде увеличение объема приложения производст¬венных ресурсов возможно только за счет переменной составляющей (закупка дополни¬тельных материалов, наем персонала). Постоянная составляющая (имеющиеся площади и оборудование) остается неизменной на протяжении длительного периода и не может быть увеличена в краткосрочный период, если часть ее не была заранее зарезервирова¬на.

Количество и состав производственного оборудования, площадей, штатного пер¬сонала, места географического размещения заводов, застройку их территорий, плани¬ровку цехов и расстановку оборудования достаточно сложно и экономически не целесо¬образно изменять часто и на короткое время, приспосабливаясь к текущему состоянию спроса. Поэтому реакция производства на частые и краткосрочные изменения спроса заключается, прежде всего, в соответствующем регулировании загрузки имеющихся мощностей. При этом неизбежны временные потери как от недогрузки мощности, когда спрос ниже уровня мощности, так и от упущенной выгоды, когда спрос выше уровня мощности. Общие потери можно минимизировать, определив соответствующий этому минимуму уровень мощности.

Мощности определяются наличием производственных ресурсов, поэтому могли бы измеряться в единицах имеющегося оборудования, площадей, рабочей силы, мате¬риалов. Но спрос обычно измеряется в единицах товаров (работ, услуг). Поэтому произ¬водственная мощность как максимально возможный объем производства в условиях его ориентации на спрос тоже должна измеряться в единицах товаров (работ, услуг).

При производстве товара одного наименования измерение мощности может быть прямым: это максимальное число единиц, которое может быть произведено предпри¬ятием или подразделением за определенный период. При производстве товаров многих наименований с использованием различных технологических процессов разной произ¬водительности измерение мощности в единицах товаров становится невозможным. В этих случаях универсальной единицей измерения мощности, применимой ко всем вы¬пускаемым товарам и используемым процессам, служит рабочее время, затрачиваемое на производство продукции. Для машиностроения характерно измерение производст- венной мощности в натуральных или в приведенных по трудоемкости условных едини¬цах: в единичном производстве - в нормо-часах (реже в стоимостном выражении); в се¬рийном - в условных изделиях, комплектах; в массовом и крупносерийном - в комплек¬тах, деталях, изделиях. В литейных, кузнечных и других заготовительных цехах в каче¬стве измерителей производственной мощности используются тонны и условные тонны (с учетом сложности заготовок); в гальванических цехах - квадратные метры покрытия; в сборочных и некоторых других цехах - квадратные метры производственной площа¬ди.

Различают проектируемую, ожидаемую и нормативную мощность.

Проектируемая мощность - это максимум мощности, который может быть дос¬тигнут в идеальных условиях.

В реальных условиях практически невозможно достигнуть 100% проектируемой мощности. Поэтому предприятия оперируют ожидаемой мощностью, которая обычно составляет около 92% от проектируемой.

Отношение ожидаемой мощности к проектируемой в процентах называют эф-фективностью мощности.

Большинство предприятий в действительности оперируют мощностью еще в меньшем размере, чем ожидаемая, так как предпочитают иметь определенный резерв мощности. Это нормативная мощность, используемая в плановых расчетах. Для оп¬ределения нормативной мощности применяется коэффициент использования мощно¬сти, представляющий собой отношение действительного выхода системы к ожидаемой мощности (в процентах). Нормативная мощность определяется как произведение проек¬тируемой мощности, эффективности и коэффициента использования мощности. Норма¬тивная мощность не может быть выше проектируемой мощности, так как эффектив¬ность и коэффициент использования мощности не могут превышать единицу.

10.1 Способы повышения производственной мощности предприятия

Производственная мощность предприятия определяется по мощности ведущих це¬хов, цеха - по мощности ведущих участков, участка - по мощности ведущего оборудова¬ния. В качестве ведущих принимаются такие цехи, участки и группы оборудования, ко¬торые имеют наибольший удельный вес в общем выпуске продукции по трудоемкости, в натуральном или стоимостном выражении, на которых производятся технологические операции, определяющие специализацию и масштаб производства.

По результатам расчета коэффициента использования мощности намечаются орга¬низационно-технические мероприятия по устранению «узких мест» и улучшению ис¬пользования производственной мощности. Под «узким местом» понимается производст¬венное подразделение (цех, участок или группа оборудования), производственная мощ¬ность которого меньше, чем любого другого подразделения.

Поскольку величина производственной мощности зависит от располагаемого фон¬да времени работы и трудоемкости единицы продукции, то повышение производствен¬ной мощности возможно в двух основных направлениях: за счет увеличения располагае¬мого фонда времени работы или сокращения трудоемкости единицы продукции.

Способы повышения производственной мощности предприятия

Увеличение располагаемого фонда времени работы Сокращение трудоемкости продукции

Увеличение количества единиц установ¬ленного оборудования Совершенствование технологии

Увеличение сменности работы оборудова¬ния Повышение серийности производства

Улучшение организации ремонта оборудо¬вания Расширение унификации, нормализации, стандартизации продукции и ее компонен¬тов

Сокращение производственных циклов Обновление и модернизация оборудования

Улучшение использования производствен¬ных площадей и пространства Повышение уровня технологической осна-щенности производства

Рациональное планирование работ, устра- Постоянное обновление и пересмотр норм

нение «узких мест» в производстве времени

Углубление специализации, развитие коо-перирования подразделений и предприятий Рациональная организация труда на рабо¬чих местах

11 Производственная структура

11.1 Производственная структура предприятия и ее элементы

Производственная структура - это состав производственных подразделений предприятия и формы их производственных взаимосвязей.

Производственная структура предприятия определяет разделение труда между его производственными подразделениями, т.е. внутризаводскую специализацию и коопери¬рование производства. Для предприятия характерно выделение элементов производст¬венной структуры нескольких уровней:

• для предприятия - цехи, хозяйства;

• для цеха - участки, отделения;

• для участка - рабочие места.

Основным элементом производственной структуры предприятия (основным струк¬турным подразделением) является цех. Для осуществления основных, вспомогательных и обслуживающих производственных процессов на предприятии создаются соответст¬венно основные и вспомогательные цехи, обслуживающие хозяйства производственного назначения. В производственную структуру предприятия включаются подразделения только производственного назначения. В производственную структуру не входят обще¬заводские хозяйства и учреждения по обслуживанию работающих (жилищно-коммунальное хозяйство, санитарно-лечебные и образовательные учреждения, объекты социально-культурного и бытового назначения), а также службы управления и охраны завода (заводоуправление, пожарное депо, проходные, бюро пропусков и т.д.).

Цех - это технологически и организационно обособленное производственное под¬разделение, выполняющее определенную часть производственного процесса предпри¬ятия.

В соответствии с назначением частичных производственных процессов, реализуе¬мых в рамках цехов, различают основные и вспомогательные цехи; в составе некоторых обслуживающих хозяйств производственного назначения могут создаваться обслужи¬вающие цехи (например, транспортные, энергетические). В соответствии со стадиями основного производственного процесса различают основные цехи: заготовительные, об¬рабатывающие и сборочные.

Цех как самостоятельная административная единица предприятия выделяется обычно при численности рабочих не менее 75-100 человек в основном производстве и 60-75 человек во вспомогательном производстве.

Территориально цех может располагаться в отдельном здании или занимать часть здания (один или более пролетов, этажей). Общезаводские обслуживающие хозяйства производственного назначения обычно территориально обособлены от цехов и админи¬стративно им не подчинены.

Примерный состав основных и вспомогательных цехов, обслуживающих хозяйств такого предприятия (с технологической специализацией цехов) представлен в таблице.

Состав основных и вспомогательных цехов, обслуживающих хозяйств машиностроительного предприятия

Подразделение Назначение

1. Основные цехи Производство основной продукции

Подразделение Назначение

1.1 Заготовительные цехи Литейные (серого чугуна, ковкого чугуна, стального литья, цветного литья) Кузнечные (кузнечнопрессовые, кузнечно-штамповочные)

Раскроя, резки и правки металла (заготовительные) Металлоконструкций Получение заготовок различного вида Получение отливок

Получение поковок, штамповок

Получение заготовок из проката Получение сварных заготовок

1.2 Обрабатывающие цехи Механические Холодной штамповки Термические Металлопокрытий (гальванические, покрасочные) Выполнение обработки различного вида Механическая обработка Холодная штамповка Термическая обработка

Нанесение защитных и декоративных покрытий

1.3 Сборочные цехи

Сборочные частичной и общей сборки

Сборочно-сварочные Монтажные Испытательные Окраски готовых машин Комплектации и упаковки Выполнение сборочных работ различного вида Сборка отдельных сборочных единиц и общая сборка

Выполнение сборочно-сварочных работ Выполнение монтажных и наладочных работ Испытание отдельных агрегатов и готовых машин Окраска готовых машин

Комплектация и упаковка готовой к отправке продукции

2. Вспомогательные цехи Производство вспомогательной продукции

2.1 Инструментальные цехи

Модельный цех Тарный цех

Опытный цех Электродный цех Изготовление, ремонт и восстановление технологической оснастки

Изготовление и ремонт моделей для литейных цехов Изготовление и ремонт тары для упаковки готовых изделий, возвратной и многократно используемой тары внепроизводственного и внутрипроизводственного обращения

Изготовление опытных образцов новых изделий или отдельных агрегатов, их моделей или макетов Изготовление электродов для электродуговой сварки

2.2 Ремонтные цехи

Ремонтно-механический

Электроремонтный Проведение ремонтных работ различного вида

Ремонт оборудования и изготовление запасных и сменных частей для него, модернизация действующего и изготовление нестандартного оборудования, в том числе средств механизации и автоматизации производства

Ремонт электрооборудования всех цехов завода,

Подразделение Назначение

Ремонтно-строительный изготовление запасных и сменных частей Ремонт зданий и сооружений завода

2.3 Энергетические цехи Компрессорный

Кислородный Ацетиленовый Г азогенераторная станция

Котельная Получение энергоносителей различного вида Получение сжатого воздуха для пневматических приспособлений и инструментов, пескоструйных аппаратов и пульверизаторов, обдувки форм и деталей

Получение кислорода для газовой резки и сварки металлов

Получение ацетилена для газовой резки и сварки металлов

Получение из твердого топлива газа, сжигаемого в производственных печах (кузнечных, термических и т.д.)

Получение пара для технологических целей (обогрева сушильных камер, подогрева воды в моечных машинах), для отопления зданий и подогрева воздуха в вентиляционных устройствах

3. Обслуживающие хозяйства Оказание услуг производственного характера

Складское хозяйство Энергетическое хозяйство

Транспортное хозяйство

Санитарно-техническое

хозяйство

Центральная заводская лаборатория Служит для хранения, учета, комплектации и выдачи материальных ценностей Объединяет устройства, предназначенные для трансформации и распределения электроэнергии, питания производства паром, сжатым воздухом, газом и жидким топливом (понижающие подстанции, трансформаторные в цехах, электросети; паропроводы, воздухопроводы, газопроводы, нефтепроводы; связь и сигнализация). Энергетическое хозяйство и энергетические цехи, которые могут объединяться в один энергетический (или паросиловой) цех, образуют единую энергетическую службу завода

Предназначено для перевозки грузов, поступающих на завод и отправляемых с завода, для перевозки грузов внутри завода между цехами и складами, а также для выполнения погрузочно-разгрузочных работ. В его состав входят депо, гаражи, ремонтные мастерские, путевое хозяйство, транспортные и погрузочно-разгрузочные средства

Объединяет водопроводные, канализационные, вентиляционные, отопительные системы и сети. Служит для создания необходимых производственных и санитарных условий в цехах Выполняет контрольные испытания материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, контролирует качество технологических процессов, проводит научно¬исследовательские работы и внедряет их результаты в производство. Состоит из ряда лабораторий (отделений),

Подразделение Назначение

обслуживающих завод: механической, металлографической, химической, пирометрической, рентгеновской и др. Филиалы лаборатории (экспресс- лаборатории) создаются в литейных и термических цехах

Производственная структура предприятий разнообразна и зависит от многих фак¬торов, основными из которых являются:

1) характер продукции и технологии ее изготовления;

2) масштаб производства;

3) уровень и форма специализации предприятия;

4) формы и степень кооперирования с другими предприятиями.

Кооперирование в изготовлении и поставках комплектующих, инструмента, запас¬ных частей, производство которых не соответствует профилю предприятия или экономи¬чески нецелесообразно из-за ограниченного масштаба производства, исключает необхо¬димость иметь в составе предприятия соответствующие цехи, склады и другие подразде¬ления. Чем выше уровень специализации предприятия и кооперирования его производст¬ва, тем ограниченнее номенклатура выпускаемой продукции, однороднее технология производства и проще производственная структура завода.

11.2 Принципы рационального размещения подразделений предприятия

Производственная структура предприятия должна обеспечивать рациональную ор¬ганизацию производственного процесса в пространстве. Для этого при принятии реше¬ний о размещении производственных подразделений на территории предприятия необ¬ходимо соблюдать определенные правила и принципы. Основными из них являются сле¬дующие.

1. Расположение цехов по ходу производственного процесса.

Для обеспечения принципа прямоточности основные цехи должны размещаться на тер¬ритории предприятия по ходу производственного процесса, определяя постоянное на¬правление основных грузопотоков: заготовительные цехи - обрабатывающие цехи - сбо¬рочные цехи.

2. Расположение складов у входа / выхода предприятия.

Склады сырья и основных материалов должны размещаться на входе предприятия (со стороны подъездных путей для ввоза грузов) вблизи заготовительных цехов, склады го¬товой продукции - вблизи сборочных цехов на выходе предприятия (со стороны подъ¬ездных путей для вывоза грузов).

3. Расположение вспомогательных цехов ближе к потребителям.

Вспомогательные цехи должны размещаться как можно ближе к основным цехам, по¬требляющим их продукцию, не нарушая при этом основные грузопотоки: инструмен¬тальный, ремонтно-механический и электроремонтный цехи нужно располагать вблизи основных цехов, имеющих наибольшее количество технологического оборудования.

4. Размещение производственных объектов с учетом рациональности перевозок. Основные и вспомогательные цехи, склады и иные объекты производственной инфра¬структуры предприятия должны размещаться так, чтобы обеспечить кратчайший путь движения материалов и наименьший пробег транспортных средств в ходе производст¬венного процесса, без обратного и встречного движения, излишних пересечений, без ор¬ганизации малозагруженных маршрутов (магистралей).

5. Размещение производственных объектов с учетом внешних факторов (природ¬ных, общественных, техногенных).

Основные и вспомогательные цехи, обслуживающие хозяйства предприятия должны размещаться с учетом розы ветров, возможностей естественного освещения и проветри¬вания, с соблюдением установленных архитектурно-строительных, санитарно¬технических, противопожарных и иных норм, предусмотренных для предприятий данно¬го профиля.

6. Блочное строение элементов производственной структуры.

Отдельные подразделения, однородные по технологическому процессу или тесно взаи¬мосвязанные по ходу производственного процесса, должны по возможности объединять¬ся в блоки (группы) с размещением в одном корпусе: блокировка цехов в группы - ли¬тейную, кузнечную, деревообрабатывающую, механосборочную.

7. Выделение зон однородных элементов производственной структуры.

Объекты, однородные по характеру производства, режиму, экологическим, пожарным, санитарно-гигиеническим и иным условиям, должны по возможности территориально сближаться с размещением в определенной зоне: зоне горячих цехов, обрабатывающих, вспомогательных, деревообрабатывающих, энергетических цехов (станций), общезавод¬ских служб и учреждений.

8. Обеспечение возможности наращивания и модифицирования производственной структуры.

Объекты на территории предприятия и его подразделений должны размещаться так, что¬бы обеспечить возможность их дальнейшего расширения и реконструкции с минималь¬ными затратами времени и ресурсов, без нарушения основной идеи генерального плана и по возможности без сноса ранее построенных объектов.

9. Максимальное использование объема и площади (земельного участка, зданий, по¬мещений).

Объекты на территории предприятия и его подразделений должны размещаться так, что¬бы обеспечить максимальное использование объема и площади имеющихся земельных участков, зданий, помещений. Для этого необходимо плотное размещение и блокирова¬ние 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 развя¬зок, мест хранения и грузопереработки.

Предприятие как объект пространственной организации имеет иерархическое строение, допускает множество альтернативных вариантов компоновочных и планиро¬вочных решений, что усложняет задачи размещения. Поэтому размещение подразделе¬ний на территории предприятия целесообразно выполнять поэтапно в следующей после¬довательности, обязательно обеспечивая согласование результатов в обратной последо¬вательности:

• размещение цехов и общезаводских служб на территории завода;

• размещение участков и цеховых служб на территории цеха;

• размещение рабочих мест и подразделений на территории участка.

В зависимости от характера выпускаемой продукции, масштаба производства и конфигурации земельного участка могут применяться различные планировочные схемы предприятия с различной пространственной организацией материальных потоков. Часто для ввоза и вывоза грузов используются одни подъездные пути, что означает совмеще¬ние входа/ выхода предприятия в одной точке пространства и предопределяет необходи¬мость организации материального потока по замкнутому контуру.

Принятая производственная структура предприятия закрепляется в паспорте пред¬приятия и отображается в генеральном плане предприятия. Генеральный план предпри¬ятия - это проектируемое или фактическое размещение на плане земельного участка всех его производственных и инфраструктурных объектов, согласованное с особенно¬стями рельефа местности и требованиями благоустройства территории. В паспорте и ге¬неральном плане предприятия дается перечень и планировочная схема размещения всех основных и вспомогательных цехов, обслуживающих хозяйств предприятия, зданий, со¬оружений, установленного оборудования и списочного числа работающих (рабочих мест) с указанием занимаемых площадей и расстояний, подъездных путей и проездов, подземных и наземных инженерных коммуникаций, и т.д.

11.3 Формы специализации подразделений предприятия

Производственная структура предприятия во многом определяется уровнем спе¬циализации и кооперирования его производственных подразделений. В основу распреде¬ления функций между подразделениями положена одна из двух форм специализации - технологическая или предметная. Специализация означает ограничение разнообразия. Например, если за рабочим местом закреплено определенное число операций, то углуб¬ление специализации, без изменения этого числа, возможно в двух направлениях:

1) ограничение разнообразия деталей, обрабатываемых на рабочем месте, что означает сокращение числа их наименований и увеличение числа операций, выполняемых на рабочем месте;

2) ограничение разнообразия операций, выполняемых на рабочем месте, что означает сокращение числа их наименований и увеличение числа деталей, обрабатываемых на рабочем месте.

В первом случае отмечаем движение в направлении углубления предметной спе¬циализации, во втором - технологической специализации.

Технологическая специализация предполагает ограничение разнообразия выпол¬няемых в производственном подразделении технологических функций (работ, операций, процессов); разнообразие предметов (продукции, продуктов), над которыми выполняют¬ся эти функции, не ограничивается (задано).

При технологической форме специализации подразделение специализируется на выполнении определенных технологических процессов (например, заводы литейные, сборочные; цехи механические, термические, кузнечнопрессовые, транспортный; участ¬ки токарной, фрезерной обработки, шлифовальный).

Преимущества технологической специализации связаны с тем, что она:

- способствует применению наиболее рациональных и прогрессивных технологиче¬ских методов, окупая затраты на это концентрацией объема выполнения однородных работ и снижая тем самым их себестоимость;

- благодаря концентрации однородных работ создается возможность наиболее полно загружать специализированное технологическое оборудование, повышать степень его использования, а также использования соответствующих площадей, персонала и ма¬териалов;

- за счет большей гибкости подразделения обеспечивается снижение затрат на перена¬ладку при освоении выпуска новых изделий и расширении их номенклатуры, так как не требуется существенных изменений уже применяемых технологических методов.

К недостаткам технологической специализации относится то, что она:

- усложняет и удорожает кооперирование как внутри предприятия (между его подраз¬делениями), так и вне его (по отношениям закупок с внешними поставщиками);

ограничивает персональную ответственность руководителей подразделений, связан¬ных обязательствами взаимных поставок по технологической цепочке, рамками про¬ межуточного технологического звена по обезличенной массе предметов, а не конеч¬ного результата в виде готового товара каждого отдельного наименования.

Технологическая специализация характерна для подразделений, имеющих широ¬кую, разнородную и неустойчивую номенклатуру при небольшом объеме продукции, в том числе в единичных экземплярах. Применяется в единичном и мелкосерийном произ¬водстве.

Предметная специализация предполагает ограничение разнообразия предметов, над которыми выполняются в производственном подразделении технологические функ¬ции; разнообразие выполняемых функций не ограничивается (задано). При предметной форме специализации производственное подразделение специализируется на изготовле¬нии законченного изделия, сборочной единицы или детали (например, заводы шинный и моторный; цехи кузовной, шасси, коробки передач; участки втулки А, вала В, шестерни С).

Преимуществами предметной специализации являются:

- сокращение и упрощение внутреннего и внешнего кооперирования;

- повышение ответственности руководителей за соблюдение дисциплины поставок по всем звеньям технологической цепи;

- создание благоприятных условий для внедрения комплексной автоматизации произ¬водственных процессов;

- сокращение длительности производственного цикла и сроков поставок;

- упрощение планирования производственных процессов по всей номенклатуре про¬дукции и всем производственным подразделениям.

Эти преимущества обеспечивают повышение производительности труда, снижение общих затрат на единицу продукции, улучшение ряда других экономических показателей фирм.

Недостатки предметной специализации связаны с необходимостью проведения периодически повторяющейся реконструкции при переходе на новый выпуск продукции, так как рынок и научно-технический прогресс требуют постоянного обновления, совер¬шенствования качества и расширения номенклатуры товаров, а следовательно, и обнов¬ления, совершенствования и расширения разнообразия применяемого оборудования.

Предметная специализация характерна для производственных подразделений, имеющих относительно узкую или однородную номенклатуру продукции различных ти¬поразмеров при значительном объеме выпуска. Применяется в массовом и серийном производстве.

-

11. 4 Производственная структура подразделений предприятия

Основным элементом производственной структуры предприятия является цех, производственной структуры цеха - участок, производственной структуры участка - ра¬бочее место.

Производственная структура цеха - это состав входящих в него производствен¬ных участков, вспомогательных и обслуживающих подразделений, а также формы их производственных взаимосвязей. Производственная структура цеха определяет внутри¬цеховую специализацию и кооперирование производственных участков.

Производственная структура участка - это состав входящих в него рабочих мест и формы их производственных взаимосвязей. Производственный участок представляет собой технологически и организационно обособленную группу рабочих мест, имеющих определенную специализацию и объединенных по каким-либо признакам. Исходя изнормы управляемости мастера 20-25 рабочих в смену, производственный участок выде¬ляется в отдельную административную единицу цеха.

В основу организации производственных участков может быть положена техноло¬гическая или предметная форма специализации. Технологическая форма специализации участков характерна для цехов единичного и мелкосерийного производства, предметная - для цехов серийного и массового производства. При этом независимо от специализа¬ции цеха в нем могут одновременно иметься участки и предметной, и технологической специализации.

При технологической форме участки специализируются на выполнении однород¬ных технологических операций над разнообразной продукцией и представлены группами однородного технологического оборудования: токарный участок, на котором сосредото¬чены токарные станки, участок фрезерной обработки, участок шлифовальных станков. При росте масштаба производства происходит разделение технологических участков по признакам габаритов оборудования и обрабатываемой продукции: участки крупных, средних и мелких прессов, участки крупного, среднего и мелкого литья.

При предметной форме участки специализируются на изготовлении отдельных де¬талей или группы однородных деталей, разнородных деталей отдельных агрегатов или изделий; на изготовлении деталей и сборке отдельных агрегатов; на сборке отдельных агрегатов или изделий, однородной группы агрегатов или изделий. На предметных уча¬стках замкнутый цикл производства однородной продукции вызывает необходимость выполнения разнородных технологических операций.

Вспомогательными подразделениями цеха являются участки ремонта технологиче¬ской оснастки, технологического оборудования и заточки режущего инструмента. Уча¬сток ремонта технологической оснастки создается для текущего ремонта и изготовле¬ния простых приспособлений и вспомогательного инструмента, капитальный ремонт ос¬настки выполняется в инструментальном цехе предприятия. Участок ремонта техноло¬гического оборудования создается для выполнения простых станочных и слесарных ра¬бот, связанных с ремонтом оборудования цеха; сложные ремонтные работы выполняют¬ся в ремонтно-механическом цехе предприятия. Участок заточки режущего инстру¬мента создается для централизованной заточки простого режущего инструмента, заточ¬ка сложного инструмента выполняется в инструментальном цехе предприятия. Вспомо¬гательные подразделения основных цехов разгружают вспомогательные цехи от выпол¬нения мелких заказов и срочных работ.

Обслуживающие подразделения цеха включают цеховые склады (кладовые), внут¬рицеховой транспорт и цеховые пункты (посты) технического контроля. Цеховые склады (кладовые) предназначены для получения, хранения, учета и выдачи материальных цен¬ностей на участки и рабочие места; представлены складами основных материалов и заго¬товок, вспомогательных материалов, инструментально-раздаточной кладовой. Внутрице¬ховой транспорт предназначен для межоперационной и межучастковой транспортиров¬ки продукции; обычно представлен подъемно-транспортными устройствами, входящими в комплект средств технологического оснащении участков или цеха (мостовые краны, конвейеры, лифты и т.д.); электрокары, обслуживающие основной цех, относятся к цен¬трализованному транспортному цеху предприятия. Цеховые пункты (посты) техниче¬ского контроля предназначены для проведения операций выходного контроля; распола¬гаются на выходе цеха или каждого из участков, оснащаются контрольно¬измерительными устройствами и приборами; контролеры, обслуживающие цех, являют¬ся работниками централизованной службы технического контроля предприятия.

Тема 12 Ремонтное хозяйство предприятия

12.1 Ремонт технологического оборудования в системе производственного

менеджмента

Высокие темпы развития промышленности сопровождаются быстрым ростом ос¬новных производственных фондов и особенно их активной части - машин и оборудова¬ния. В обеспечении наиболее эффективного их использования важная роль принадлежит ремонтному хозяйству. Посредством ремонта устраняются последствия физического из¬носа, возвращаются утраченные в ходе эксплуатации параметры, а модернизация ком¬пенсирует моральный износ оборудования. В ремонтном хозяйстве предприятия занято значительное число рабочих (10 - 15 % от общей их численности), затраты на ремонт со¬ставляют 6 - 8 % себестоимости продукции.

В этих условиях эффективная организация проведения ремонтов не только обеспе¬чивает работоспособность оборудования, но и существенно влияет на результаты произ¬водственной деятельности предприятия.

Всё это определяет задачи ремонтного хозяйства:

1. осуществление технического обслуживания и ремонта всего оборудования предпри¬ятия;

2. монтаж оборудования вновь приобретенного или изготовленного самим предпри¬ятием;

3. модернизация эксплуатируемого оборудования;

4. изготовление запасных частей и узлов;

5. организация хранения оборудования и запасных частей;

6. планирование всех работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования;

7. разработка мероприятий по повышению эффективности работ по техническому об¬служиванию и ремонту оборудования.

Вся работа по ремонту оборудования на предприятии должна выполняться отделом главного механика, а также службой цеховых механиков.

Отдел главного механика (ОГМ) крупного завода имеет в своём составе три бю¬ро:

- планово-предупредительного ремонта;

- техническое;

- планово-производственное.

В ведении ОГМ находится ремонтно-механический цех (РМЦ). На крупных предприяти¬ях может быть также выделен отдел главного энергетика (ОГЭ), в ведении которого на¬ходится электроремонтный цех.

Служба цехового механика включает ремонтные бригады, а в отдельных случаях цеховые ремонтные базы.

Распределение работ по ремонту заводского оборудования между ремонтно¬механическим цехом и службами цеховых механиков зависит в первую очередь от мас¬штабов предприятия.

Для крупных заводов с различными мощными цехами характерна децентрализо¬ванная система, при которой большинство ремонтных работ выполняется цеховыми ре¬монтными базами. В обязанность РМЦ в этих случаях кроме изготовления новых и вос¬становления бывших в эксплуатации сменных и запасных деталей может входить капи¬тальный ремонт особо сложных и наиболее ответственных агрегатов.

Для небольших заводов наиболее эффективна централизованная организация, ко¬гда все работы, предусмотренные графиком ППР, а также изготовление и восстановление деталей выполняются РМЦ завода.

Для средних по масштабу предприятий характерна смешанная организация: все ремонты, кроме капитального, выполняются в производственных цехах, а капитальные - преимущественно в РМЦ.

Дальнейшее развитие ремонтного дела в машиностроении должно идти по пути его специализации. Наиболее прогрессивным направлением является централизованное про¬изводство сменных частей и оборудования на специализированных заводах сменных частей или на тех предприятиях, которые выпускают или раньше выпускали оборудова¬ние данной модели. Во многих случаях весьма эффективно выполнение ремонтов (пре¬имущественно капитальных) на специальных ремонтных заводах, создаваемых в круп¬ных машиностроительных центрах. Оба эти мероприятия должны обеспечить снижение трудоёмкости и стоимости ремонтов, а также повышение надежности ремонтируемого оборудования.

12.2 Система планово-предупредительного ремонта

Организация ремонтного хозяйства предприятия базируется на системе планово-предупредительного ремонта (ППР). Она представляет собой совокупность организа¬ционно-технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудо¬вания, проводимых профилактических мероприятий по заранее составленному плану в определенных объёмах и в определенные сроки в целях предотвращения прогрессивно нарастающего износа, предупреждения аварий и поддержания оборудования в постоян¬ной технической готовности.

Основными принципами этой системы являются:

У предупредительность - заключается в том, что после отработки каждым агрега¬том установленного промежутка времени для него выполняются техническое об¬служивание и ремонтные работы независимо от физического состояния и степени износа;

У плановость - предполагает, что проведение указанных технических воздействий осуществляется по специальному графику с заданными объёмами работ в назна¬ченные сроки.

Система ППР включает техническое обслуживание (осмотры) и ремонты.

Техническое обслуживание - это комплекс операций по поддержанию работоспо¬собности оборудования и обеспечению его технических параметров в процессе эксплуа¬тации.

Эти осмотры выполняются производственными рабочими, а также дежурным ремонт¬ным персоналом и предусматривают следующие виды технических воздействий:

- смену и пополнение масла;

- регулировку механизмов;

- устранение мелких неисправностей;

- смазку трущихся поверхностей;

- проверку геометрической точности в соответствии с нормами, предусмот¬ренными ГОСТами или ТУ;

- испытания (для электрооборудования, электросетей, грузоподъёмных ма¬шин и т.п.).

- Ремонт - это комплекс операций по восстановлению параметров технической харак¬теристики оборудования и обеспечению дальнейшей его эксплуатации. Ремонт бывает: малый (текущий) - предусматривает замену быстроизнашивающихся деталей и регулировку механизмов;

- средний - выполняются частичная разборка агрегата, замена и ремонт отдельных сборочных узлов и механизмов, последующая сборка, регулировка и испытание под нагрузкой;

- капитальный - предусматривает полную разборку агрегата, дефектовку (сорти¬ровку на годные, негодные и требующие восстановления детали), замену или ре¬монт сборочных единиц с последующей сборкой, регулировкой и испытанием на всех режимах работы.

Ремонты, вызываемые отказами и авариями оборудования, называются внеплановыми (аварийными). При хорошо организованной системе ППР и высокой культуре эксплуа¬тации оборудования необходимость в таких ремонтах, как правило, отпадает.

12.3 Планирование ремонтных и профилактических работ

ЕС ППР (Единая система планово-предупредительного ремонта) базируется на следующих основных нормативах:

1) категория ремонтной сложности;

2) ремонтная единица;

3) длительность и структура ремонтного цикла;

4) длительность межремонтных и межосмотровых периодов.

Категория ремонтной сложности (КРС) - это степень сложности ремонта едини¬цы оборудования, которая зависит от его технических и конструктивных особенностей, размеров обрабатываемых деталей, точности их изготовления и особенностей ремонта.

Категория ремонтной сложности обозначается буквой R и числовым коэффициен¬том перед ней. Так, КРС станка 16К20 - 11R.

Ремонтная единица - условный показатель, характеризующий нормативные за¬траты на ремонт оборудования 1-вой категории сложности. Таким образом, ремонтная единица по цифровому значению совпадает с категорией сложности и для станка 16К20 Ге=11.

Нормы времени даются на одну ремонтную единицу по видам ремонтных работ отдельно на слесарные, станочные и прочие работы.

Нормы времени для выполнения ремонтных работ на 1 ремонтную единицу для

технологического оборудования, нормо-ч.

Длительность ремонтного цикла (Тц) - наименьший повторяющийся период экс¬плуатации оборудования, в течение которого осуществляются все виды технического об¬служивания и ремонта в соответствии со структурой ремонтного цикла, т.е. период вре¬мени от установки оборудования до капитального ремонта или между двумя капиталь¬ными ремонтами.

Структура ремонтного цикла - это перечень и последовательность выполнения работ по осмотру и ремонту в период между капитальными ремонтами или между вво¬дом оборудования в эксплуатацию и первым капитальным ремонтом. Она зависит от технологического назначения оборудования, его сложности и условий эксплуатации.

**Список использованных источников**

1. Беляев, А.М. Производственный менеджмент: Учебник для бакалавров / И.Н. Иванов, А.М. Беляев, В.В. Лобачев; Под ред. И.Н. Иванов. - М.: Юрайт, 2015. - 574 c.
2. Герасимов, Б.Н. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов. - М.: Вузовский учебник, 2018. - 159 c.
3. Горелик, О.М. Производственный менеджмент: принятие и реализация управленческих решений. Учебное пособие / О.М. Горелик. - М.: КноРус, 2017. - 384 c.
4. Поздняков, В.Я. Производственный менеджмент: Учебник / В.Я. Поздняков. - М.: Инфра-М, 2016. - 288 c.
5. Ситников, С.Г. Производственный менеджмент на предприятиях электросвязи: Учебное пособие / С.Г. Ситников. - М.: ГЛТ, 2015. - 276 c.
6. Стерлигова, А.Н. Операционный (производственный) менеджмент: Учебное пособие / А.Н. Стерлигова, А.В. Фель. - М.: Инфра-М, 2019. - 312 c.
7. Шемякина, Т.Ю. Производственный менеджмент: управление качеством (в строительстве): Учебное пособие / Т.Ю. Шемякина, М.Ю. Селивохин. - М.: Альфа-М, 2015. - 576 c.
8. Шемякина, Т.Ю. Производственный менеджмент: упр.качества.: Учебное пособие / Т.Ю. Шемякина, М.Ю. Селивохин. - М.: Альфа-М, 2018. - 160 c.
9. Шемякина, Т.Ю. Производственный менеджмент: управление качеством (в строительстве): Учебное пособие / Т.Ю. Шемякина, М.Ю. Селивохин. - М.: Альфа-М, 2017. - 160 c.