

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

О.А. Никитина

Операционный менеджмент. Учебное пособие

Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия

Магнитогорск, 2022

УДК 338.366
ББК 65.2/4

Рецензенты:

Инженер по техническому надзору
ЛПЦ №4 ПАО «ММК», к.т.н. Никитин А.В.;
доцент кафедры экономики МГТУ, к.э.н. Скворцова Н.В.

Никитина О.А.

Операционный менеджмент. Учебное пособие [Электронный ресурс] учебное пособие / Ольга Александровна Никитина; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. (601 кБ). – Магнитогорск : ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования : IBMPC, любой, более 1GHz ; 512 Мб RAM ; 10 Мб HDD ; MSWindowsXP и выше ; AdobeReader8.0 и выше ; CD/DVD-ROM дисковод ; мышь. – Загл. с титул. экрана. ISBN 978-5-9967-2322-5

Пособие составлено в соответствии с типовой программой дисциплины «Операционный менеджмент. Учебное пособие». Содержит краткое изложение принципов организации производства. В каждом разделе приводятся теоретический материал, вопросы для самоконтроля, условия задач для самостоятельного решения. Пособие предназначено для студентов направления подготовки 38.04.02 Менеджмент «Управление развитием компании».

УДК 338.366
ББК 65.2/4

ISBN 978-5-9967-2322-5

© Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова, 2022

© Никитина О.А., 2022

Содержание

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение..... | 4 |
| Тема 1. Жизненный цикл изделий..... | 5 |
| Тема 2. Организация инновационной деятельности предприятия..... | 9 |
| Тема 3. Научно-исследовательская работа на предприятии..... | 14 |
| Тема 4. Организация основного производства..... | 21 |
| Тема 5. Организация вспомогательного производства..... | 34 |
| Тема 6. Система качества, сертификации продукции..... | 40 |
| Тема 7. Организация, нормирование труда и заработной платы на предприятии..... | 45 |
| Тема 8. Планирование производственно-хозяйственной деятельности на предприятии | 61 |
| Практическое задание с примером для выполнения..... | 67 |
| Список литературы..... | 75 |

Введение

Радикальные изменения системы управления процессами предприятия, при переходе на рыночные отношения – являются одним из важнейших направлений программы реформ, проводимых в нашей стране. Особое значение эта проблема имеет на уровне предприятия, положение которого в рыночной экономике меняется коренным образом. Становясь объектом товарно-денежных отношений, обладающим экономической самостоятельностью и полностью отвечающим за результаты своей хозяйственной деятельности, предприятие должно формировать у себя систему управления (менеджмента), которая обеспечила бы ему высокую эффективность работы, конкурентоспособность и устойчивость положения на рынке.

Операционный менеджмент должен обеспечивать устойчивое управление производством в условиях динамично меняющейся среды [1].

Данное учебное пособие раскрывает вопросы организации производства: создание, структура производственных процессов и производственных циклов. В связи с этим детально рассматривается сущность, структура системы производственного менеджмента.

Для производственных подразделений большую пользу может принести ознакомление с материалами, рассматривающими основные организационные и методические решения по управлению производством в системном представлении.

Менеджеры должны заниматься не только организацией и мотивацией достижения целей, психологическими аспектами управления персоналом, но и знать основы техники, технологии, экономики, владеть методиками маркетинга, экономического обоснования управленческого решения, его планирования, организации его производства, сбыта и фирменного обслуживания.

Тема 1. Жизненный цикл изделий

Основным признаком большого количества продуктов состоит в том, что они имеют ограниченный период спроса. Для любого производственного предприятия чрезвычайно важно знать период, в течение которого продукт может быть реализован на рынке, и факторы, которые оказывают влияние на его продолжительность. Любой продукт проходит в своем развитии различные стадии. Период времени между моментами возникновения и прекращения использования продукта называется его **жизненным циклом**.

Несмотря на большое разнообразие форм и видов продуктов, определенные фазы их жизненного цикла являются общими и включают:

1. создание;
2. освоение;
3. рост;
4. зрелость;
5. старение.

Для большинства продуктов характерна циклическая повторяемость этих фаз, связанная каждый раз с освоением новой модификации нововведения. Для отдельных фаз жизненного цикла свойственны определенные организационно-экономические условия, выражающиеся в типичных формах финансирования, характере выбираемой ценовой политики, проведении на рынках, масштабе производства и сбыта продукции. Поэтому для конкретной организации важно правильно идентифицировать фазу жизненного цикла каждого продукта [2].

Создание нового продукта чаще всего связано с возникновением определенной инновационной идеи: освоение нового рынка, расширение или появление новых способов производства, возникновение новой или расширение имеющейся потребности, появление новых функций продукта.

Рассмотрим распределение задач менеджмента по фазам жизненного цикла продукта:

1. **Фаза создания** – представляет собой концептуальную стадию развития продукта, на которой инновационная идея оценивается с точки зрения возможности, целесообразности и масштабов ее реализации. Управленческие решения на этой стадии направлены, прежде всего, на проведение маркетинговых исследований рынка для нового продукта, поиск для него потенциальной ниши на рынке и изучение возможности коммерческого использования инновационной идеи. При маркетинговой проработке идеи продукта определяются ожидаемые масштабы сбыта, требуемые объемы и сроки производства в соответствии с возможностями и ожидаемым спросом. При положительной оценке идеи организуется проведение необходимых исследований и опытно-конструкторских разработок. Для управления процессом на этой фазе жизненного цикла используются **методы и приемы инновационного менеджмента**:

| Тип метода | Наименование метода |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Методы выявления мнения | Интервью. Анкетирование. Выборочные опросы. Экспертиза. |
| 2. Аналитические методы | Системный анализ. Написание сценариев. Функционально-стоимостный анализ. Экономический анализ. |
| 3. Методы оценки | Оценка продукта. Оценка научно-технического уровня и конкурентоспособности разработок. Оценка организационно-технического уровня производства. Оценка затрат. Оценка порога прибыльности. Оценка рисков и шансов. Оценка эффективности инноваций. |
| 4. Методы генерирования идей | Деловые игры и ситуации. |
| 5. Методы принятия решений | Экономико-математические модели. Сравнение альтернатив. |
| 6. Методы прогнозирования | Экспертные методы. Метод аналогии. Имитационные модели. |
| 7. Методы наглядного представления | Графические модели. Физические модели. Должностные описания и инструкции. |
| 8. Методы аргументирования | Презентации. Ведение переговоров. |

Финансирование деятельности обычно осуществляется за счет собственных средств предпринимателя или учредителей компании. Кредиты банков или средства сторонних инвесторов на этой стадии получить крайне затруднительно. На первой фазе жизненного цикла продукта необходимо доказать жизнеспособность инновационной идеи, определить факторы ее коммерческого успеха и подготовить необходимую техническую документацию для производства продукта.

2. Фаза освоения – предусматривает начало промышленного освоения инновационной идеи и появление нового продукта на рынке. Производственный менеджмент направлен в первую очередь на осуществление сложного комплекса работ по технической подготовке производства: разработку детальной рабочей документации для производства продукта, технологическую подготовку, организационное проектирование нового производства. Процесс производственного освоения нового продукта – это начальный период нового производства, в течение которого достигаются проектные значения технических, производственных и экономических параметров изделия. Также различают техническое, производственное и экономическое освоение нового продукта.

Техническое освоение характеризуется достижением в производственном процессе заданных значений технических и эксплуатационных параметров качества продукта, заложенных в технической документации. Проектные технические параметры достигаются, как правило, при отработке опытных образцов и первых установочных серий продукта.

Производственное освоение сводится к достижению заданных масштабов производства нового продукта и параметров ритмичности, выполнению установленных календарно-плановых нормативов, обеспечивающих эффективную организацию производственных процессов.

Экономическое освоение нового продукта характеризуется достижением установленных значений экономических показателей его производства и реализации (трудоемкость, себестоимость, рентабельность).

Производственный менеджмент в период освоения производства направлен на обеспечение кратчайших сроков проведения необходимых мероприятий. Одновременно с подготовкой производства на этой фазе осуществляется подготовка избранных сегментов рынков к восприятию нового продукта. Это наиболее капиталоемкая фаза, требующая сторонних инвестиций. Источниками инвестиций на этой стадии могут быть собственные средства учредителей и кредиты банков. Возможными источниками финансирования могут быть инвестиционные компании и другие организации, заинтересованные в скорейшем освоении инновационного продукта.

3. Фаза роста характеризуется расширением масштабов инновационной деятельности, наращиванием производства и объемов продаж инновационного продукта, поиском и освоением новых рынков, поиском новых организационных решений и совершенствованием менеджмента. Производственный менеджмент на этой фазе сосредоточен на поиске и реализации внутренних резервов повышения эффективности производства нового продукта, обеспечении гибкости планирования в соответствии с изменяющимся спросом, снижении производственных запасов и запасов готовой продукции, разработке гибкой и динамичной ценовой политики. Расширение масштабов деятельности вызывает постоянную нехватку собственных оборотных, и в том числе денежных средств, необходимых для создания требуемых запасов. Так как к этому времени успешно развивающееся производство нового продукта приобретает положительную репутацию в финансовых кругах, основными источниками финансирования становятся кредиты банков. Возможным источником инвестиций на этой фазе развития может стать акционирование предприятия или средства, мобилизуемые путем эмиссии его ценных бумаг.

4. Фаза зрелости характеризуется максимальным объемом производства и реализации. Фазы зрелости новый продукт достигает в условиях, когда его основные параметры начинают терять перспективы дальнейшего улучшения. Для снижения издержек и максимизации прибыли предприятие стремится к совершенствованию менеджмента и технологии производства, повышению ее эффективности. Основной задачей предприятия на этой фазе становится

поиск новых инновационных идей, модернизация инновационного продукта. Здесь снова увеличивается потребность в инвестициях, связанных с научными исследованиями и опытно-конструкторскими разработками, испытаниями новых инновационных продуктов. В области финансирования на этой стадии наиболее приемлемой формой выступают кредитные средства банков.

5. Фаза старения – не является органическим следствием зрелости продукта. Она может наступать в любой момент времени под влиянием неблагоприятных внешних или внутренних факторов и возникающей кризисной ситуации. Главным симптомом фазы старения является снижение продаж и ограниченные возможности реализации инновационного продукта на новых рынках. Кардинальным способом выхода из кризисной ситуации является модернизация продукта, поиск новых сегментов или новых рынков сбыта. Производственный менеджмент на этой фазе должен быть ориентирован на выбор наиболее рациональной схемы замещения устаревшего продукта новым продуктом.

В зависимости от формы совмещения периодов выпуска нового и устаревшего продукта различают **три схемы перехода – последовательную, параллельную и параллельно-последовательную.**

Последовательная схема предусматривает полное прекращение производства устаревшего продукта, освобождение производственных площадей и организацию нового производства. Такая прерывно-последовательная схема перехода наиболее проста с точки зрения управления, но связана со значительными экономическими потерями и рисками прерывания производственного процесса, потери части покупателей.

Параллельная схема предусматривает организацию наряду с действующим параллельного производства нового продукта на новых производственных площадях. По мере освоения нового производства оно постепенно замещает старое, и работники устаревшего производства постепенно переводятся на выпуск нового продукта. Параллельная схема требует квалифицированного менеджмента, связана с большими затратами средств и ресурсов, но не прерывает производственный процесс и сокращает период освоения нового продукта.

Параллельно-последовательная схема заключается в последовательном замещении отдельных узлов и агрегатов устаревшего продукта в рамках действующего производства. Для этой схемы менеджментом разрабатываются специальные графики перехода, основанные на предварительно подготовленных конструкторами переходных моделях продукта. Параллельно-последовательная схема позволяет быстро освоить новый продукт, однако ее применение возможно лишь при условии высокой степени заимствования и подобия нового и устаревшего продукта.

Обновление производства связано с потребностью в масштабных инвестициях. При наличии значительных активов предприятие может рассчитывать на получение залогового кредита банков. Другими

источниками финансирования санационных мер на этой фазе могут стать средства от реализации имеющихся активов, включая и нематериальные. Объективное определение фазы жизненного цикла продукта в каждый из периодов его производства способствует правильному выбору стратегии развития предприятия и менеджмента, рациональному использованию финансовых ресурсов.

Вопросы для самоконтроля по теме 1:

1. Что называется жизненным циклом изделий?
2. Перечислите фазы жизненного цикла изделий.
3. Чем характеризуются фазы жизненного цикла изделий?
4. Что такое схемы перехода?
5. Перечислите схемы перехода.
6. Чем характеризуются схемы перехода?

Тема 2. Организация инновационной деятельности предприятия

В экономике современной России получает широкое распространение **концепция управления проектами** (*project management*). Основой этой концепции является взгляд на проект как на изменение исходного состояния любой системы, связанное с затратой времени и средств [5]. Процесс этих изменений, осуществляемых по заранее разработанным правилам в рамках бюджета и временных ограничений, - это **управление проектами**. В настоящее время, управление проектами стало признанной во всех индустриально развитых странах методологией инновационной деятельности. Эта концепция нашла отражение в широком применении программно-целевого метода управления (а также планирования), предусматривающего формирование и организацию выполнения **целевых комплексных программ** (ЦКП), представляющих собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на достижение конкретных социально-экономических целей. В рамках программно-целевой организации постоянно возникают новые методы, организационно-экономические формы и их разновидности, соответствующие успешному решению тех или иных задач социально-экономического и технико-экономического развития.

Крупнейшей международной организацией в области управления проектами является Международная ассоциация управления проектами (ИНТЕРНЕТ), объединяющая большое количество национальных организаций Европы и других стран (более 20). С 1991 г. Российская ассоциация управления проектами (СОВНЕТ) является ее членом. Развернутая система проектов и программ реализуется в научной и инновационной сферах. Инновационные проекты и программы их реализации составляют существенную часть хозяйственного механизма управления научно-техническим развитием страны [3].

Понятие **инновационный проект** рассматривается: как форма целевого управления инновационной деятельностью – инновационный проект представляет собой сложную систему взаимообусловленных и взаимоувязанных по ресурсам, срокам и исполнителям мероприятий, направленных на достижение конкретных целей (задач) на приоритетных направлениях развития науки и техники;

1. как процесс осуществления инноваций – это совокупность выполняемых в определенной последовательности научных, технологических, производственных, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, приводящих к инновациям;
2. как комплект документов – это комплект технической, организационно-плановой и расчетно-финансовой документации, необходимой для реализации целей проекта.

Наиболее полно и комплексно сущность инновационного проекта проявляется в первом его аспекте. Учитывая все три вышеперечисленных аспекта понятия «инновационный проект», можно дать следующее определение:

Инновационный проект – это система взаимосвязанных целей и программ их достижения, представляющих собой комплекс научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных, организационных, финансовых, коммерческих и других мероприятий, соответствующим образом организованных (увязанных по ресурсам, срокам и исполнителям), оформленных комплектом проектной документации и обеспечивающих эффективное решение конкретной научно-технической задачи (проблемы), выраженной в количественных показателях и приводящей к инновации.

К основным элементам инновационного проекта относятся:

1. однозначно сформулированные цели и задачи, отражающие основное назначение проекта;
2. комплекс проектных мероприятий по решению инновационной проблемы и реализации поставленных целей;
3. организация выполнения проектных мероприятий, т.е. увязка их по ресурсам и исполнителям для достижения целей проекта в ограниченный период времени и в рамках заданных стоимости и качества;
4. основные показатели проекта (целевые – по проекту в целом, а также частные – по отдельным заданиям, темам, этапам, мероприятиям и исполнителям), а также показатели, характеризующие его эффективность.

Инновационные проекты могут формироваться в составе научно-технических программ, а также отдельно, решая конкретную проблему на приоритетных направлениях развития науки и техники.

Задачи инновационных проектов:

1. обеспечение комплексного, системного подхода к решению конкретной цели научно-технического развития;

2. количественная конкретизация целей научно-технического развития и строгое отражение конечных целей и результатов проекта в управлении инновациями;
3. сквозное непрерывное управление процессами создания, освоения, производства и потребления инноваций;
4. обоснованный выбор путей наиболее эффективной реализации целей проекта;
5. обеспечение сбалансированности ресурсов, необходимых для реализации инновационного проекта;
6. обеспечение межведомственной координации и эффективного управления сложным комплексом работ по проекту.

Реализация замысла инновационного проекта обеспечивается **участниками проекта**. В зависимости от вида проекта в его реализации могут принимать участие от одной до несколько десятков (иногда сотен) организаций. У каждой из них свои функции, степень участия в проекте и мера ответственности за его реализацию. Все эти организации в зависимости от выполняемых ими функций принято объединять в конкретные группы (категории) участников проекта.

Заказчики – будущие владельцы и пользователи результатов проекта. В качестве заказчиков могут выступать как физические, так и юридические лица.

Инвесторы – физические или юридические лица, вкладывающие свои средства в проект. Инвестор может быть и заказчиком. Если это не одно и то же лицо, то инвестор заключает договор с заказчиком, контролирует выполнение контрактов и осуществляет расчеты с другими участниками проекта. Инвесторами в России могут быть органы, уполномоченные управлять государственным и муниципальным имуществом; организации и предприятия, предпринимательские объединения, общественные организации и другие юридические лица всех форм собственности; международные организации, иностранные юридические лица; физические лица – граждане РФ и иностранные граждане. Одним из основных инвесторов, обеспечивающих финансирование проекта, являются банки.

Проектировщики – специализированные проектные организации, разрабатывающие проектно-сметную документацию. Ответственной за выполнение всего комплекса проектных работ обычно является одна организация, называемая **генеральным проектировщиком**. На Западе, такую организацию представляют обычно архитектор и инженер. **Архитектор** – это лицо или организация, имеющие право профессионально, на основе оформленной соответствующим образом лицензии, выполнять работу по созданию проектно-сметной документации. Инженер – это лицо или организация, имеющие лицензию на занятие **инжинирингом**, т.е. комплексом услуг, связанных с процессом производства и реализации проекта.

Поставщики – это организации, обеспечивающие материально-техническое обеспечение проекта (закупки и поставки).

Исполнители (организации-исполнители, подрядчики, субподрядчики) – это юридические лица, несущие ответственность за выполнение работ в соответствии с контрактом. К ним относятся научно-технические организации, производственные предприятия, вузы и т.д.

Научно-технические советы (НТС) – ведущие специалисты по тематическим направлениям проекта, несущие ответственность за выбор научно-технических решений, уровень их реализации, полноту и комплексность мероприятий для достижения проектных целей; организующие конкурсный отбор исполнителей и экспертизу полученных результатов.

Руководитель проекта (в принятой на Западе терминологии «проект-менеджер») – юридическое лицо, которому заказчик делегирует полномочия по руководству работами по проекту, т.е. по планированию, контролю и координации работ участников проекта. Конкретный состав полномочий руководителя проекта определяется контрактом с заказчиком.

Команда проекта – специфическая организационная структура, возглавляемая руководителем проекта и создаваемая на период осуществления проекта с целью эффективного достижения его целей. Состав и функции команды проекта зависят от масштабов, сложности и других характеристик проекта. Команда проекта вместе с его руководителем является **разработчиком проекта**. Для выполнения части своих функций разработчик может привлекать специализированные организации.

Поддерживающие структуры проекта – это организации различных форм собственности, содействующие основным участникам проекта в выполнении задач проекта и образующие вместе с ними инфраструктуру инновационного предпринимательства. К поддерживающим структурам относятся инновационные центры, фонды поддержки программ (проектов), консалтинговые фирмы, органы независимой экспертизы, патентно-лицензионные фирмы, аудиторские фирмы, выставочные центры и т.п.

Многообразие возможных целей и задач научно-технического развития предопределяет большое разнообразие **видов инновационных проектов**.

Классификация инновационных проектов:

I. По уровню решения:

- Федеральные (межгосударственные);
- Президентские – основные задания инновационных проектов могут включаться в состав федеральных научно-технических программ;
- Региональные – задания таких проектов могут включаться в региональные научно-технические программы;
- Отраслевые (межотраслевые) – задания инновационных проектов могут включаться в планы отдельных министерств и ведомств;
- Отдельного предприятия – задания инновационных проектов включаются в планы предприятия.

II. По характеру целей проекта:

- конечные – отражающие цель решения инновационной проблемы (задачи) в целом;

-промежуточные – связанные с достижением промежуточных результатов решения сложных проблем.

III. По виду потребностей:

- проект может быть ориентирован на существующие потребности;
- проект может быть ориентирован на создание новых потребностей.

IV. По периоду реализации:

- долгосрочные (стратегические) – период реализации превышает 5 лет;
- среднесрочные – период реализации от 3 до 5 лет;
- краткосрочные – на период менее 3 лет.

V. По типу инновации:

- новый продукт – введение нового (радикального) или усовершенствованного (инкрементального) продукта;
- новый метод производства – введение нового или усовершенствованного метода производства;
- новый рынок – создание нового рынка, или выхода на новый уровень;
- новый источник сырья – освоение нового источника поставки сырья или полуфабрикатов;
- новая структура управления – реорганизация структуры управления.

Можно выделить три аспекта рассмотрения содержания инновационного проекта:

1. по стадиям инновационной деятельности;
2. по процессу формирования и реализации;
3. по элементам организации.

Инновационный проект охватывает все стадии инновационной деятельности, связанной с трансформацией научно-технических идей в новый или усовершенствованный продукт, внедренный на рынок, в новый или усовершенствованный технологический процесс, использованный в практической деятельности, либо в новый подход к социальным услугам.

С точки зрения стадий осуществления инновационной деятельности проект включает научные исследования и разработки, проектно-конструкторские и опытно-экспериментальные работы, освоение производства, организацию производства и его пуск, маркетинг новых продуктов, а также финансовые мероприятия.

Процесс формирования и реализации инновационного проекта может рассматриваться как **жизненный цикл инновационного проекта**. Концепция исходит из того, что инновационный проект рассматривается как процесс, происходящий в течение конечного промежутка времени и охватывает следующие этапы:

1. формирование инновационной идеи (замысла) – это процесс зарождения инновационной идеи и формулирования генеральной (конечной) цели проекта. На этом этапе определяются конечные цели проекта (количественная оценка по объемам, срокам, размерам прибыли) и выделяются пути их достижения, определяются субъекты и объекты инвестиций, их формы и источники.

2. разработка проекта – это процесс поиска решений по достижению конечной цели проекта и формирования взаимоувязанного по времени, ресурсам и исполнителям комплекса заданий и мероприятий по реализации проекта. На этом этапе осуществляется сравнительный анализ различных вариантов достижения целей проекта и выбор наиболее эффективного варианта для реализации; разрабатывается план реализации инновационного проекта; решаются вопросы организации работы над проектом (формирование команды проекта); производится конкурсный отбор потенциальных исполнителей проекта и оформляется контрактная документация;
3. реализация проекта – это процесс выполнения работ по реализации поставленных целей проекта. На этом этапе осуществляется контроль исполнения календарных планов и расходования ресурсов, корректировка возникших отклонений и оперативное регулирование хода реализации проекта;
4. завершение проекта – это процесс сдачи результатов проекта заказчику и закрытия контрактов (договоров). Этим завершается жизненный цикл инновационного проекта.

Вопросы для самоконтроля по теме 2:

1. Что такое инновационный проект?
2. Перечислите основные задачи инновационных проектов.
3. Перечислите участников инновационных проектов.
4. Приведите классификацию инновационных проектов.
5. Перечислите фазы жизненного цикла проекта.

Тема 3. Научно-исследовательская работа на предприятии

На предприятиях металлургической и машиностроительной отраслей организуются научно-технические конференции, где молодые специалисты могут представить свои научно-технические разработки и рациональные предложения. Также существует система премирования.

План реализации инновационного проекта представляет собой детальный, развернутый во времени, сбалансированный по ресурсам и исполнителям, взаимоувязанный перечень научно-технических, производственных, организационных и других мероприятий, направленных на достижение общей цели и решение поставленной задачи.

При управлении инновационными проектами выделяется система планов.

Детализация планов инновационного проекта

I. По периоду планирования:

- долгосрочные (период реализации свыше 5 лет);
- среднесрочные (период реализации от 3-5 лет);

- краткосрочные (на период менее 3 лет);

II. По целям:

- стратегические – определяют целевые этапы и основные моменты проекта, характеризующиеся сроками завершения комплексов работ, поставки продукции, оборудования, подготовки фронта работ; кооперацию организаций-исполнителей; потребности в материальных, технических и финансовых ресурсах с распределением по годам и кварталам. Основное назначение стратегического плана – показать, как промежуточные этапы реализации проекта логически выстраиваются по направлению к его конечным целям.

- текущие – уточняют сроки выполнения комплексов работ и потребность в ресурсах, устанавливают четкие границы между комплексами работ, за выполнение которых отвечают различные организации-исполнители.

III. По уровню (степени охвата работ проекта):

- планы проекта в целом – называются сводными или комплексными, и охватывают все работы проекта;

- план организаций-участников – это планы поставщиков, инвесторов, исполнителей;

- планы отдельных видов работ – план НИОКР, бюджет проекта, план поставок;

IV. По содержанию:

- продуктивно-тематические планы – представляют собой увязанные по ресурсам, исполнителям и срокам осуществления комплекс заданий, тем НИР и ОКР, а также работ по их обеспечению для эффективной реализации целей проекта. В процессе продуктивно-тематического планирования по заданиям, включенным в проект, определяются следующие параметры: состав этапов работ и сроки их выполнения; состав ответственных исполнителей и соисполнителей по этапам; сметная стоимость каждого этапа (в том числе затраты на НИОКР, капитальные вложения, прочие затраты с разбивкой по годам); перечень важнейших материально-технических ресурсов, необходимых для реализации задания; расчеты экономической эффективности; карты технического уровня по новым видам продукции и технологическим процессам;

- объемно-календарные планы – определяют продолжительность и объём работ, даты начала и окончания выполнения работ, тем и заданий проблемно-тематического плана, резервы времени и величины ресурсов, необходимых для реализации проекта;

- технико-экономические (ресурсные) – представляют собой планы ресурсного обеспечения инновационного проекта (материально-технического, интеллектуального, информационного, финансового) и определяют состав и потребность в ресурсах, сроки поставок и потенциальных поставщиков и подрядчиков;

- бизнес-планы – позволяют оценить и обосновать возможность реализации проекта в условиях конкуренции. **Бизнес-план** представляет собой краткий программный документ, дающий представление о целях и методах

осуществления и ожидаемых результатах инновационного проекта. Он позволяет оценить жизнеспособность проекта в условиях конкуренции, содержит ориентир критериев развития проекта и служит важным инструментом финансовой поддержки со стороны внешних инвесторов.

Бюджет инновационного проекта – это план, выраженный в количественных показателях и отражающий затраты, необходимые для достижения поставленной цели. Общий бюджет показывает расход средств на проект по годам в течение всего периода времени его осуществления. При этом бюджет первого года с поквартальной и помесечной разбивкой определяется довольно точно, а бюджеты последних лет могут изменяться с учетом динамики цен. На общем бюджете основываются планы отдельных исполнителей. Бюджет проекта имеет двойное значение: во-первых, это план действия, а во-вторых – инструмент для руководства и контроля.

Бюджет проекта направлен на решение **двух основных задач**:

1. обеспечение динамики инвестиций, которая позволила бы выполнить проект в соответствии с временными финансовыми ограничениями;
2. снижение объема затрат и риска проекта за счет соответствующей структуры инвестиций и максимальных налоговых льгот.

Различают четыре способа финансирования проекта:

1. акционерное финансирование – это вложение денежных средств, оборудования и технологий;
2. финансирование из государственных источников – осуществляется в рамках инвестиционных программ путем прямого субсидирования;
3. лизинговое финансирование – подразумевает передачу участникам проекта (инвесторам) прав собственности на объект проектирования или его часть;
4. долговое финансирование – осуществляется за счет кредитов банков и долговых обязательств юридических или физических лиц.

В процессе подготовки и освоения производства должны принимать участие:

- организация-заказчик, т.е. организация, ответственная за решение проблемы и обладающая полномочиями и средствами;
- организация-разработчик (научно-исследовательский институт или временный трудовой коллектив, специализирующийся на создании организационной системы);
- проблемные научно-исследовательские институты;
- организации (подразделения) – непосредственные участники решения проблемы.

Процесс подготовки и освоения производства должен осуществляться в 3 стадии:

I – предпроектная стадия, включающая разработку технического задания на создание системы;

II – проектирование, т.е. разработка технического и рабочего проектов системы;

III – внедрение, которое включает выполнение монтажно-наладочных работ, опытную эксплуатацию и приемно-сдаточные материалы, испытания системы.

Две последние стадии по содержанию работ являются типичными для любой социально-технической системы, поэтому основное отличие касается предпроектной стадии.

На предпроектной стадии уточняется постановка проблемы, определяются заказчик, разработчик, проблемные НИИ и организации-участники, заключается договор на проведение НИР, формируется экспертный Совет, составляется и утверждается план-график совместных работ.

На этапе технического задания уточняется организационно-функциональная структура системы, определяются требования к ее кадровому, информационному, программному, техническому, правовому и организационно-методическому обеспечению, разрабатывается план-график проектирования и внедрения системы, уточняется расчет эффективности.

На этапе проектирования принимаются решения, разрабатываются компьютерные программы.

Проектирование изделий должно быть нацелено на удовлетворение потребностей общества.

Для анализа конкретных требований потребителя к данному изделию разработчик должен рассмотреть относительную значимость следующих критериев проектирования изделий:

1. Стоимость изделий.
2. Экономическая эффективность.
3. Качество продукции.
4. Элементы роскоши.
5. Размер, упаковка.
6. Срок годности.
7. Требования к обработке.
8. Безопасность жизнедеятельности.

Проектирование процессов производства осуществляется после того, как изделие спроектировано.

Далее начинается техническая подготовка производства.

Техническая подготовка – это непрерывный процесс, связанный с общим развитием науки и техники, с творческими возможностями коллектива и задачами развития производства.

Техническая подготовка подразделяется на основные этапы:

- 1) научно-исследовательскую;

- 2) проектно-конструкторскую;
- 3) технологическую;
- 4) материальную;
- 5) организационно-плановую.

Научно-исследовательская подготовка проводится по тематике исследований, проводимых научно-исследовательскими организациями.

Проектно-конструкторская подготовка – разработка новых и модернизация освоенных заводом изделий, оформление технической документации, доработка полученной техдокументации от разработчиков, составление и согласование технических условий на серийный выпуск.

Технологическая подготовка – проектирование технологических процессов, выбор прогрессивных способов изготовления продукции, отработка технологии, выбор и расстановка оборудования, разработка методов технического контроля, нормирование затрат труда, материалов, топлива, энергии, технологических потерь.

Под технологическим процессом понимают совокупность методов изготовления продукции путем изменения состояния, свойств, формы и размеров исходного сырья, материалов и полуфабрикатов.

Технологическая схема – зафиксированная тем или иным способом последовательность и перечень технологических операций, которые надо выполнить, чтобы превратить сырье в готовый продукт.

Практически под технологической схемой понимается схема основного процесса производства продукции, которая включает полный перечень операций.

Требования к технологическим процессам:

- прогрессивность метода;
- максимальная автоматизация и механизация процессов;
- высокопроизводительные технологические методы;
- высокая производительность труда;
- низкие затраты на изготовление продукции;
- обеспечение высокого качества продукции;
- обеспечение комплексной переработки сырья (малоотходная и безотходная технологии);
- обеспечение здоровых и безопасных условий труда, охраны окружающей среды;
- соответствие технологических процессов типам производства.

Материальная подготовка реализует проектно-конструкторскую и технологическую подготовку. Она состоит в обеспечении нужного состава оборудования, инструментов, приспособлений, приведении их в дееспособное состояние, освоении и налаживании выпуска новых изделий.

Организационно-плановая подготовка производства включает совершенствование производственной структуры предприятий, если объем и содержание работ по реконструкции выявляют в этом необходимость.

Решаются вопросы организации производства, выбора транспортных средств, подготовки тары и средств хранения сырья, полуфабрикатов и

продукции; внедрения поточных методов, оснащения рабочих мест, совершенствования структуры управления [6].

Совершенствование организации производства состоит в дальнейшем развитии специализации и кооперирования, типизации и нормализации элементов производственного процесса, а также дальнейшем развитии специализации и кооперирования, типизации и нормализации систем контроля качества, внедрении единой системы конструкторской документации (ЕСКД), единой системы технологической документации (ЕСТД) и прогрессивных форм организации производственных процессов.

Критерии значимости проектирования процесса производства:

1. Производственная мощность;
2. Экономическая эффективность;
3. Гибкость;
4. Продуктивность;
5. Надежность;
6. Ремонтопригодность;
7. Стандартизация и постоянство результатов;
8. Безопасность и промышленная санитария и гигиена;
9. Удовлетворение жизненных потребностей рабочих.

Для того чтобы обеспечить нужные характеристики процесса, разработчик должен сделать выбор вариантов в следующих областях:

1. тип перерабатывающей системы (проектная, мелкосерийная, массовая, непрерывный процесс, их сочетание);
2. собственное производство или приобретение некоторых комплектующих изделий;
3. выполнение некоторых задач своими средствами или передача их субподрядчикам;
4. методы переработки;
5. степень механизации или автоматизации;
6. степень специализации труда рабочих.

Для достижения современного уровня развития производственных систем, в производствах, ориентированных на выпуск продукции, должен применяться ряд технологий:

1. Система автоматизированного проектирования (САПР);
2. Автоматизированная система управления производством (АСУП);
3. Роботы;
4. Системы автоматического складирования и выдачи (САС);
5. Гибкие производственные системы (объединяющий пп. 1 – 4);
6. Интегрированная автоматизированная система управления производством (ИАСУП), сочетающая все вышеназванные технологии (мм. 1

– 5) и управляемая интеграционной информационной управляющей системой.

Генеральный план – одна из важнейших частей проекта промышленного предприятия. Он содержит комплексное решение вопросов планировки, благоустройства территории, размещения зданий, сооружений, транспортных коммуникаций, инженерных сетей, организации систем хозяйственного и бытового обслуживания, а также расположения предприятия в промышленном районе.

Требования, предъявляемые к генеральному плану:

1) расположение производственных подразделений строго по ходу технологического процесса – складов сырья, материалов, цехов основного производства, складов готовой продукции;

2) расположение вспомогательных цехов и производств вблизи цехов основного производства, которые они обслуживают;

3) рациональное расположение железнодорожных путей (если они имеются) внутри предприятия. Они должны быть подведены как к помещениям складов сырья, материалов, так и к складу готовой продукции;

4) наибольшая прямолинейность и кратчайшие пути транспортировки сырья, материалов, готовой продукции;

5) исключение встречных и возвратных потоков как внутри, так и вне помещений;

6) возможность расширения предприятия;

7) расположение зданий, цехов в непосредственной близости друг к другу;

8) рациональная этажность и расположение этажей;

9) рациональный размер цехов и предприятия в целом;

10) пропорциональность частей перерабатывающего предприятия;

11) соблюдение санитарно-технических норм.

При проектировании предприятия необходимо заботиться о компактности застройки. В зависимости от характера продукции, ее технических особенностей, по возможности строить корпуса в многоэтажном исполнении, выбирать рациональные расстояния между цехами, соблюдая санитарно-технические условия, требования техники безопасности и пожарной безопасности.

Генеральный план должен также предусматривать возможность дальнейшего развития предприятия и обеспечивать такую производственную структуру, при которой могут быть достигнуты наивысшие результаты производства при наименьших затратах; создавать условия для максимального удовлетворения интересов всех работников предприятия.

Размещение основных, вспомогательных, побочных, подсобных цехов и участков, обслуживающих хозяйств, органов управления, транспортных магистралей на территории предприятия оказывает огромное влияние на организацию производства, эффективность использования производственных площадей.

Компактность застройки, ее рациональная плотность и этажность позволяют экономить капитальные вложения, снизить объемы строительных работ и внутризаводских перевозок, уменьшить протяженность коммуникаций, сократить длительность производственного цикла, в более широких масштабах внедрить комплексную механизацию и автоматизацию производственных и вспомогательных процессов, уменьшить время хранения готовой продукции на складе, повысить производительность труда, улучшить качество продукции, снизить ее себестоимость.

Задача сотрудников проектных институтов, специалистов и производственников промышленных перерабатывающих предприятий – постоянное улучшение производственной структуры, размещения цехов и производственных участков. Особо серьезное внимание этому вопросу следует уделять и в период реконструкции, технического перевооружения, расширения предприятия и нового строительства [7].

Вопросы для самоконтроля по теме 3:

1. Что такое план реализации инновационного проекта?
2. Как происходит проектирование процессов производства?
3. Что такое генеральный план?
4. Перечислите основные требования, предъявляемые к генеральному плану.

Тема 4. Организация основного производства

Основное производство охватывает процессы, непосредственно связанные с превращением исходного сырья в готовую продукцию. Оно занимает центральное место во всей производственной деятельности перерабатывающего предприятия.

Главная цель организации основного производства – повышение эффективности производства.

Основными методами организации основного производства являются:

- 1) единичный;
- 2) партионный;
- 3) поточный.

Весь состав работ по организации основного производства можно разделить на три большие составные части:

- 1) техническая подготовка производства;
- 2) организация производственного потока;
- 3) организация контроля и регулирования процессов основного производства.

Техническая подготовка основного производства включает выполнение следующих работ:

- 1) совершенствование ранее освоенных конструкций машин и проектирование новых с обеспечением их производства чертежами и технической документацией;
- 2) проектирование новых и совершенствование **действующих технологических процессов**, ассортимента, разработка технических норм на выполнение разработанных процессов;
- 3) внедрение новой техники и процессов в производство.

Организация производственного потока

Организация производственного потока сводится к следующим этапам:

- 1) расчленение процесса производства продукции на составные части, выделение стадий, частичных процессов, операций;
- 2) группировка по принципу технологического подобия отдельных видов продукции и их составных частей (видов исходного сырья, полуфабрикатов, ингредиентов);
- 3) расчет производственных заданий и ритмов поточных линий и операций потока;
- 4) расчет количества машин и рабочих мест по операциям потока;
- 5) расчет производственных заданий и ритмов работы машин (рабочих мест);
- 6) расчет загрузки ведущих машин потока;
- 7) синхронизация потока;
- 8) определение числа одноименных поточных линий;
- 9) планировка поточных линий и расчет численности рабочих;
- 10) организация труда на рабочих местах потока.

Признаки поточного производства

Производственный поток характеризуется тремя признаками:

1. Расчленение процесса производства на ряд составных частей, выполняемых на отдельных рабочих местах, и последовательное включение рабочих мест в производственный процесс по ходу технологического процесса.

2. Закрепление каждой операции за отдельной машиной или рабочим местом и повторение на каждом рабочем месте одних и тех же процессов труда, т.е. четкая специализация рабочих мест.

3. Одновременное параллельное выполнение всех составных частей производственного процесса.

Другие признаки определяют конкретный вид и метод организации потока. Например, для непрерывного потока характерны:

- 1) полная согласованность в работе оборудования и рабочих мест, т.е. отсутствие простоев (синхронность);
- 2) немедленная передача полуфабриката с одного рабочего места на другое, т.е. непрерывное перемещение предмета труда (следствием чего является отсутствие оборотных заделов и емкостей для их размещения).

Основным звеном поточного производства является **поточная линия** – совокупность рабочих мест, расположенных последовательно по ходу технологического процесса и предназначенных для выполнения закрепленных за ними производственных операций.

В каждом потоке имеется **ведущее оборудование** – оборудование, производительность которого принята за норму производительности потока. Ведущими машинами являются такие машины, которые выполняют важнейшие стадии (операции) и после прохождения которых предмет труда становится готовым продуктом или полуфабрикатом с большой степенью готовности.

Ведущее оборудование потока определяет производственное задание каждому рабочему месту потока. Ведущая машина является по отношению к рабочему месту более высоким структурным звеном, а рабочее место – нижшим звеном потока.

Производственное задание главной поточной линии равно производственной программе предприятия или заданной производительности линии.

$$g = Q$$

Производственное задание рабочему месту потока (Z) – это количество предметов труда, которое надо обработать на каждом рабочем месте (в низшем звене потока) в единицу времени, чтобы обеспечить бесперебойную работу ведущей машины потока (более высокого структурного звена потока).

$$Z = g * a ,$$

где: g – производительность возможная или заданная более высокого структурного звена;

a – коэффициент объективного расхождения между производительностью высшего и низшего структурного звена потока.

Z выражается в различных соответствующих данному рабочему месту единицах измерения.

Причины объективного расхождения между производительностью высшего и низшего звена:

- 1) механические и технологические потери (возвратные отходы);
- 2) разные размеры обрабатываемых партий;
- 3) различный удельный вес продукта, обрабатываемого на данном рабочем месте в составе продукта, обрабатываемого на ведущей машине.

Если причинами расхождения являются потери, то на всех рабочих местах, находящихся *до ведущей машины*, коэффициент расхождения (a) будет > 1 , а для рабочих мест, находящихся *после ведущей машины*, $a < 1$.

В простом потоке, когда каждую операцию выполняет одна машина, производственное задание операции (Z^0) равно производственному заданию рабочего места или машины (Z_p).

$$Z^0 = Z_p$$

В сложном потоке, когда при выполнении одной операции занято несколько машин, производственное задание рабочего места равно

производственному заданию по данной операции, деленному на количество однотипных машин, выполняющих одну и ту же операцию.

$$Z_p = \frac{Z^0}{G}$$

где: G – количество однотипных машин.

Непрерывность движения предмета труда основана на соблюдении **ритма потока** (или такта потока).

Ритм потока (Rn) – промежуток времени между выпуском 2-х следующих одно за другим готовых изделий или партий готовых изделий (с последней операции потока).

$$Rn = \frac{T}{g}$$

где: T – эффективный фонд времени работы линии в смену, час., мин., сек.;

g – сменное производственное задание по выпуску изделий для поточной линии в целом, штук.

Ритм поточной линии – это время, расходуемое на выпуск каждой единицы готовой продукции, (измеряется в единицах времени).

Если ритм потока равен 1 сек., то это значит, что с линии через каждую секунду должно сходиться одно изделие.

Ритм потока может быть определен по формуле:

$$Rn = t_{ц},$$

где: $t_{ц}$ – продолжительность рабочего цикла ведущей машины потока, т.е. продолжительность обработки предмета труда.

Продолжительность обработки предмета труда ($t_{ц}$) на рабочих местах – это период времени, в течение которого на рабочем месте совершается один процесс труда, один рабочий цикл, завершается обработка предмета труда. Для машин периодического действия она равна:

$$t_{ц} = t_3 + t_{тех} + t_p$$

где: t_3 – время на загрузку машины;

$t_{тех}$ – время технологического процесса;

t_p – время на разгрузку.

Для машин непрерывного действия $t_{ц}$ (определяется как величина обратная производительности).

$$t_{ц} = 1 : \Pi_p = T:N,$$

где: N – число изделий, обрабатываемых на ведущей машине за время T.

Для установления затрат времени на обработку предмета труда по одной из операций необходимо установить средние приведенные затраты времени на обработку по каждой операции ($t_{сп}^{об}$) и в полученном ряду выбрать наибольшее значение.

$$t_{сп}^{об} = t_{сп}^{об} * a$$

Величина, обратная ритму, называется темпом (или скоростью) поточной линии. Он характеризует напряженность работы линии.

Темп = g/T (количество изделий в единицу времени).

На каждом рабочем месте, вследствие различной трудоемкости выполняемых операций, может быть свой ритм работы, не совпадающий с ритмом потока.

Ритм рабочего места потока – это промежуток времени между двумя одинаковыми и следующими один за другим процессами или операциями, выполняемыми на данном рабочем месте.

$$r_{pm} = T_{pm} / Z_{pm}$$

где: T_{pm} – продолжительность работы, на которую рассчитано производственное задание рабочему месту, час, мин, смена;

Z_{pm} – производственное задание рабочему месту.

Ритм операции $r_o = T_o / Z_o$

Ритм потока можно установить на поточных линиях, вырабатывающих штучные изделия.

На поточных линиях, вырабатывающих жидкие и сыпучие продукты, вместо ритма потока определяют его **скорость**, под которой понимают объем жидких и сыпучих продуктов, пройденный в единицу времени через данное рабочее место.

$$V \text{ потока} = \Pi_z / T,$$

где: V – скорость потока, т/час;

Π_z – производственное задание поточной линии за определенное время (сутки, смену), т;

T – количество часов работы линии в сутки или смену.

Скорость движения предмета труда (V) определяется по формуле:

$$V = e / R_n,$$

где: e – расстояние между центрами смежных рабочих мест потока или шаг конвейера в метрах;

R_n – ритм потока.

Работу поточной линии организуют так, чтобы длительность операций на каждом рабочем месте была равна (или кратна) величине установленного ритма.

Если длительность каждой операции равна ритму потока или немного меньше его, то число рабочих мест равняется количеству операций, установленных при разработке технологического процесса.

В том случае, если длительность операций на данном рабочем месте больше или кратна ритму линии, то на данном рабочем месте устанавливается дополнительное количество рабочих мест и однотипных машин. Но лучше установить оборудование большей производительности, если оно имеется, а если нет, то следует ставить вопрос о его проектировании.

Синхронизация потока – согласование производительности машин и рабочих мест с заданиями по выработке (или продолжительности обработки предмета труда с величиной ритма).

Ритм рабочего места не всегда совпадает с ритмом потока.

Для определения объема работы по синхронизации рабочих процессов надо выявить размеры расхождения между продолжительностью рабочих процессов и ритмом соответствующих рабочих мест потока.

Наиболее полная синхронизация достигается на автоматизированных поточных линиях. Несложно решается этот вопрос на специализированных линиях с постоянным технологическим процессом.

Организация труда на рабочих местах потока состоит из следующих частей:

- 1) определение количества рабочих мест потока;
- 2) компоновка рабочих мест;
- 3) расчет коэффициентов использования рабочего времени рабочих на рабочих местах потока;
- 4) определение количества рабочих на рабочих местах потока с учетом мероприятий по рационализации организации труда.

Компоновка рабочих мест – размещение рабочих мест и поточных линий на производственной площади.

Компоновка рабочих мест потока находится в прямой зависимости от технологических особенностей процесса, типа производства и его структуры.

Цель компоновки – устранить лишние перемещения, добиться кратчайших маршрутов перемещений, предусмотреть условия для применения передовых методов труда (совмещение профессий и многостаночное обслуживание) при соблюдении требований техники безопасности и создании нормальных условий работы.

Обычно компоновку осуществляют **методом моделирования:**

вырезают прямоугольники, кружки в масштабе оборудования и размещают их на миллиметровке.

Рабочие места должны быть расположены по ходу технологического процесса, чтобы исключить возвратные и встречные движения предметов труда, с учетом рационального использования производственной площади с целью максимального ускорения хода технологического процесса.

Высокая экономическая эффективность поточного производства обеспечивается в результате:

- сокращения продолжительности производственного цикла выработки продукции при параллельном и смешанном движении предметов труда;
- сокращения трудоемкости выработки продукции (за счет сокращения персонала и затрат труда);
- повышения производительности труда рабочих поточной линии (за счет углубления специализации рабочих, расчленения производственного процесса);

- ликвидации возвратного движения предмета труда (уменьшения капитальных затрат, улучшения структуры производственного процесса, т.к. уменьшается количество перемещающих операций);
- увеличения съема продукции с линии (фондоотдачи);
- сокращения (ликвидации) пролеживания предмета труда на отдельных операциях;
- улучшения условий труда рабочих;
- уменьшения незавершенного производства.

Все это позволяет улучшить важнейшие технико-экономические показатели предприятия, которые характеризуют эффективность производства: повышение производительности труда, снижение затрат на производство, увеличение прибыли и рентабельности производства, сокращение потребности в капитальных вложениях.

Совершенствование организации поточного производства может быть достигнуто за счет:

- расширения сферы применения потока на предприятиях, где уже используются поточные методы, т.е. создание сквозных потоков;
- перехода к более совершенным организационным формам потока;
- специализации поточных линий;
- повышения уровня механизации потока.

Расчет производственного потока заканчивается выявлением резервов времени и резервов увеличения выпуска продукции.

Организация контроля и регулирования процессов основного производства заключается в составлении графиков движения процесса, доведении их до исполнителей, контроле и регулировании процесса на основе графика.

Централизованный контроль процесса на основе заранее разработанного календарного плана – графика называется диспетчированием.

Контроль и регулирование хода всего процесса осуществляет диспетчер, использующий для этого технические средства.

Наличие контрольно-измерительной аппаратуры, автоматических приборов, счетчиков готовой продукции делает контроль и регулирование оперативным, позволяет видеть отклонение от графиков и своевременно их устранять.

Необходимыми условиями для нормальной работы диспетчерского аппарата являются:

- рациональная организация оперативного планирования;
- наличие оперативного учета производства;
- быстрая информация о выполнении графика и доведение до исполнителей текущих распоряжений диспетчера;
- наличие контрольно-измерительных приборов.

Побочное производство занято переработкой отходов основного производства и вырабатывает побочную продукцию, не имеющую

отношения к основному назначению перерабатывающего предприятия (получение молочной кислоты на сахаро-рафинадных заводах, хлебопекарных дрожжей – на спиртовых заводах, винной кислоты – на заводе первичного виноделия и т.д.).

Обслуживающие хозяйства в отличие от указанных производств никакой продукции не дают, а выполняют операции по транспортировке и хранению сырья, материалов и готовой продукции (транспорт, склады, экспедиция).

Все производства и обслуживающие хозяйства подразделяются на цеха, участки и рабочие места.

Основной структурной производственной единицей перерабатывающих предприятий (кроме предприятий с бесцеховой структурой управления) является **цех**.

Цех - это обособленная в технологическом и административном отношении часть перерабатывающего предприятия, где коллектив работников под руководством начальника осуществляет производственный процесс.

Цеха различаются по виду специализации. При технологической специализации в цехе осуществляется определенная стадия технологического процесса (цех подготовки производства), а при предметной специализации в цехе вырабатывается готовая продукция.

Производственный участок – это часть цеха с законченной стадией технологического процесса (замес теста, варка карамели, стерилизация консервов и т.д.), связанная с переходом предмета труда в новое качественное состояние.

Рабочее место – это низовое звено перерабатывающего предприятия, в котором сосредоточены средства труда, используемые в процессе труда одним рабочим или группой тесно связанных между собой рабочих.

Следовательно, каждое перерабатывающее предприятие состоит из ряда подразделений (цехов, участков, рабочих мест). Количество подразделений, их расположение и взаимосвязь определяют производственную структуру перерабатывающего предприятия.

Производственная структура разных перерабатывающих предприятий неодинакова, она зависит от специализации, кооперации с другими перерабатывающими предприятиями, характера технологии и размеров производства. Так, на крупных универсальных перерабатывающих предприятиях наиболее полно представлены все структурные подразделения.

На средних и небольших перерабатывающих предприятиях, как правило, отсутствуют цехи (бесцеховая структура), в данном случае производственную структуру образуют комплексы рабочих мест и производственных участков.

Производственная структура перерабатывающих предприятий не является постоянной, она может меняться (усложняться или упрощаться) в зависимости от изменения производственной мощности (ПМ)

перерабатывающего предприятия, его технической оснащенности, ассортимента вырабатываемой продукции.

Так, например, увеличение ПМ и рост технической оснащенности перерабатывающего предприятия влекут за собой усложнение структуры вспомогательных цехов и обслуживающих хозяйств. Расширение ассортимента вырабатываемой продукции ведет к созданию новых производственных участков.

Однако при любом изменении структуры перерабатывающего предприятия она должна отвечать следующим основным требованиям:

- располагать оптимальным количеством структурных подразделений (цехов, участков, служб);
- предусматривать рациональное размещение структурных подразделений на производственной площади перерабатывающего предприятия;
- обеспечивать удобную взаимосвязь всех подразделений перерабатывающего предприятия, облегчающую управление производством.

Нарушение этих требований может вызвать излишнее увеличение производственной площади и численности работающих, усложнить управление производством.

Различают три разновидности производственной структуры перерабатывающего предприятия: технологическую, предметную и смешанную (предметно-технологическую).

Технологическая структура предопределяет четкую технологическую обособленность, все участки и цеха создаются по принципу технологической однородности (первичное виноделие).

Предметная структура – основные цеха перерабатывающего предприятия, их участки строятся по признаку изготовления каждым из них какого-либо одного вида или группы изделий (кондитерская фабрика).

Смешанная (предметно-технологическая) – заготовительные цеха построены по технологическому принципу, а обрабатывающие – по предметному (хлебозаводы).

Производственная структура лежит в основе организационной структуры управления предприятием.

Основными направлениям совершенствования производственной структуры перерабатывающего предприятия являются:

1) углубление специализации производства;

2) переход небольших и средних перерабатывающих предприятий на бесцеховую структуру управления (в этом случае вместо цехов создаются производственные участки, которые становятся основным структурным звеном перерабатывающего предприятия, управление производством осуществляется через производственные участки, сокращается звенность в управлении);

3) укрупнение (концентрация) основных цехов в целях применения высокопроизводительной техники, улучшения организации производства;

4) организация специализированных, крупных, технически оснащенных цехов по выработке тары, этикеток и других вспомогательных материалов, а также по ремонту оборудования;

5) создание производственных объединений.

Тип производства определяется следующими признаками:

1) масштабом производства продукции;

2) ассортиментом;

3) степенью сменяемости ассортимента.

Различают три типа производства: единичное, серийное и массовое.

Единичное производство характеризуется неустойчивой и разнообразной номенклатурой изделий, которые вырабатываются в небольшом количестве по заказам (изготовление тортов).

Серийное производство характеризуется изготовлением повторяющихся серий или партий продукции.

В мелкосерийном производстве продукция выпускается в небольших количествах, номенклатура продукции разнообразна. Производство по характеру приближается к единичному производству,

В крупносерийном производстве сравнительно узкая номенклатура продукции, изготавливается в больших количествах, но еще недостаточных для применения методов массового производства. Такое производство приближается к массовому производству.

Среднесерийный тип производства является промежуточным типом, т.к. имеет особенности и мелкосерийного и крупносерийного производства.

Массовое производство характеризуется выпуском однородной продукции в массовом количестве. Широко применяется на перерабатывающих предприятиях. Как правило, такие перерабатывающие предприятия специализируются на выпуске небольшой номенклатуры изделия

Характеристика типов производства

| № пп | Показатели, характеризующие тип производства | Типы производства | | |
|---------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| | | массовое | серийное | единичное |
| 1 | Номенклатура продукции | однотипная | ограниченная | широкая |
| 2 | Метод организации производства | широкое применение поточного производства | частичное применение поточного производства | отсутствие поточного производства |
| 3 | Расположение оборудования | по ходу технологичес- кого процесса в цепной последова- тельности | смешанное расположение | по группам однородных машин |
| 4 | Использование специального оборудования и инструментов | широкое использование специального оборудования | ограниченное | редкое |
| 5 | Специализация кадров рабочих | узкая | более широкая | широкое использование рабочих- универсалов с высокой квалификацией |

Необходимо отметить, что отнесение предприятия в целом к тому или иному типу производства носит условный характер, потому что предприятие – это сложная система, которая в своем составе может иметь цехи и участки различного типа производства.

Так, на заводах массового производства могут быть цеха с серийным типом производства, а на заводах единичного производства изготовление широко применяемых компонентов может быть организовано по серийному принципу.

Производственный цикл – это суммарная продолжительность всех затрат времени на работу, естественные процессы и перерывы от начала изготовления одного изделия (партии) до окончания, повторяющаяся в полном объеме с каждым новым изделием (партией).

Длительность производственного цикла определяется по формуле:

$$T_{\text{ц}} = \underbrace{\Sigma t_{\text{тех}} + \Sigma t_{\text{тр}} + \Sigma t_{\text{кон}} + \Sigma t_{\text{ест}} + \Sigma t_{\text{обсл}}}_{\text{Рабочий период}} + \underbrace{\Sigma t_{\text{мо}}}_{\text{Перерывы}} - \Sigma t_{\text{совм}}$$

где: $T_{\text{ц}}$ - длительность производственного цикла (в сутках или часах);

$\Sigma t_{\text{тех}}$ - сумма времени технологических операций;

$\Sigma t_{\text{тр}}$ - сумма времени транспортных операций;

$\Sigma t_{\text{кон}}$ - сумма времени операций технологического контроля;

$\Sigma t_{\text{ест}}$ - сумма времени естественных процессов;

$\Sigma t_{\text{обсл}}$ - сумма времени всех обслуживающих операций в составе одного цикла;

$\Sigma t_{\text{мо}}$ - сумма времени междуменного, внутрисменного, межоперационного пролеживания предметов труда;

$\Sigma t_{\text{совм}}$ - продолжительность всех совмещенных составных частей производственного цикла.

В состав каждого производственного цикла входят:

1. Рабочий период ($R_{\text{п}}$)

$$R_{\text{п}} = \Sigma t_{\text{тех}} + \Sigma t_{\text{тр}} + \Sigma t_{\text{кон}} + \Sigma t_{\text{ест}} + \Sigma t_{\text{обсл}}$$

2. Время перерывов (регламентируемых и организационно-технических)

=

$$\Sigma t_{\text{мо}}$$

Для характеристики уровня организации производства используется помимо длительности производственного цикла **структура производственного цикла**.

Структура производственного цикла - соотношение затрат времени между элементами цикла.

Уровень организации производственного цикла характеризуется коэффициентом рабочего периода:

$$K_{\text{рп}} = R_{\text{п}} : T,$$

где: $R_{\text{п}}$ - продолжительность рабочего периода в составе одного цикла.

Отношение времени технологического и естественных процессов к длительности производственного цикла - важная характеристика цикла.

На основе данных о продолжительности производственного цикла составляются графики выпуска продукции.

Существуют три способа расчета длительности производственного цикла:

1. аналитический (по формулам);
2. графоаналитический;
3. графический (наиболее точный).

Различают **три вида движения партий предметов труда по рабочим местам** в производстве:

1. последовательный;
2. параллельный;
3. параллельно-последовательный.

Организация производства во времени предусматривает создание такого вида движения предметов труда, при котором до минимума сокращаются межоперационные запасы сырья и полуфабрикатов, исключаются простои оборудования и рабочих, достигается максимальное сокращение времени выполнения операций.

При последовательном движении предмет труда проходит от предыдущей операции к последующей по окончании обработки всех изделий на предыдущей операции. В каждый момент в изготовлении находится одно изделие. Поэтому длительность производственного цикла высокая.

Для **параллельного вида** движения предметов труда характерно: одновременное выполнение всех операций на рабочих местах; короткие операции выполняются с перерывами; движение изделия не зависит от движения остальных изделий. Недостатком параллельного вида движения труда является неравенство времени обработки по операциям, которое приводит к перерывам в работе машин или рабочих на операциях менее продолжительных, чем главные операции.

Непрерывность процессов при параллельном виде движения предметов труда может быть достигнута путем **синхронизации** процесса, т.е. обеспечения равенства или кратности операций во времени.

Параллельно-последовательный вид движения предмета труда состоит в сочетании последовательного и параллельного видов.

При этом выполнение коротких операций смещают во времени от момента начала предыдущей операции, чтобы выполнение их было без перерыва. Применяется там, где оборудование периодического действия сочетается с оборудованием непрерывного действия, когда длительность операций резко различается, а также там, где оборудование периодического действия сочетается с оборудованием непрерывного действия.

Длинной операцией называется такая операция, которая находится между **короткими**, а **короткой** – операция между двумя длинными.

На рабочих местах с непрерывно действующим оборудованием – параллельный вид движения предмета труда; на рабочих местах с периодически действующим оборудованием – последовательный, а в линиях, где наряду с непрерывными процессами используются периодические процессы – параллельно-последовательный вид движения предмета труда.

Длительность производственного цикла зависит не только от способа выполнения производственного процесса. На машинных операциях она

зависит от технологии, конструкции аппарата, режима использования оборудования.

На машинно-ручных и ручных операциях длительность производственного цикла зависит от содержания и последовательности трудовых приемов, которые в свою очередь, зависят от применяемых инструментов и приспособлений, особенностей обслуживания рабочего места, санитарно-гигиенических условий труда.

Сокращение длительности производственного цикла позволяет:

- увеличить выпуск продукции в единицу времени с единицы оборудования и площади данного цеха или завода;
- ускорить оборачиваемость оборотных средств предприятий и улучшить их использование;
- снизить себестоимость и увеличить прибыль, рентабельность производства.

Пути сокращения длительности производственного цикла

Важнейшими путями сокращения длительности производственного цикла на предприятиях являются:

- совершенствование техники и технологии, которое влияет на все элементы производственного цикла (ферментов, катализаторов, агрегатов на несколько операций);
- внедрение новых методов организации основного и вспомогательного производств: поточных методов, методов организации контроля, совмещения во времени контрольных и технологических операций, внедрение прогрессивных методов, организации внутризаводских перевозок;
- более обоснованный выбор вида движения предмета труда, приближение его к оптимальному (параллельному движению)

Вопросы для самоконтроля по теме 4:

1. Что такое основное производство?
2. Перечислите методы организации основного производства.
3. Перечислите признаки поточного производства.
4. Что такое диспетчирование?
5. Что такое производственный цикл?
6. Приведите структуру производственного цикла.

Тема 5. Организация вспомогательного производства

Вспомогательное производство состоит из процессов материального и технического обслуживания основного производства. К этому производству относятся ремонт оборудования; производство всех видов энергии (электроэнергии, пара, холода); инструментов и приспособлений; изготовление тары, упаковочных материалов, литографической продукции; проведение производственных экспериментов.

Задачей организации вспомогательного и обслуживающего производств является обеспечение необходимых условий для выполнения процессов основного производства.

Ремонтное хозяйство предприятий включает ремонтные цеха (механические мастерские), специальные складские помещения для хранения запасных частей. Лишь на крупных предприятиях имеются ремонтные заводы. **Задачей ремонтного хозяйства** является предупреждение преждевременного износа оборудования и поддержание его в состоянии постоянной эксплуатационной готовности; сокращение простоев оборудования в ремонте при минимальных затратах, уход и надзор за его состоянием.

Организация работы ремонтной службы предприятия базируется на системе, определяющей рациональный подход к обслуживанию и использованию оборудования на основе профилактики (системе планово-предупредительного ремонта) [8].

Формы организации ремонта оборудования:

- централизованную;
- децентрализованную;
- смешанную.

Централизованная форма организации ремонта предусматривает выполнение всех работ по ремонту, осмотру и техническому обслуживанию оборудования силами и средствами отдела главного механика, она рекомендуется для предприятий малой мощности, не имеющих цеховой структуры и соответственно цеховых ремонтных мастерских или цехового ремонтного персонала.

На крупных предприятиях централизованная форма ремонта предполагает концентрацию ремонта транспортного оборудования (насосов, электродвигателей и т.д.) на специализированных ремонтных предприятиях и ремонт сложных нетранспортабельных машин силами выездных бригад.

Децентрализованная форма предусматривает выполнение всех работ по текущему ремонту, осмотру и межремонтному обслуживанию оборудования силами и средствами ремонтной службы производственных цехов предприятия. Она рекомендована для крупных предприятий отрасли. Особо важные работы выполняют ремонтно-механические мастерские.

Смешанная форма предусматривает выполнение работ по ремонту, осмотру и межремонтному обслуживанию силами и средствами, подчиненными отделу главного механика и ремонтными рабочими производственных цехов предприятия.

Смешанная форма предполагает централизацию ремонта отдельных видов технологического и общезаводского оборудования на ремонтно-механических заводах.

Система ППР – совокупность организационных и технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту основных фондов, производимых в плановом порядке для обеспечения максимальной производительности и удлинения сроков работы.

Отличительная черта ППР – его профилактический характер.

Чаще всего сроки, продолжительность и затраты на ремонт устанавливаются заранее.

Сроки ремонта намечаются по срокам наиболее часто выходящих из строя деталей.

Система ППР, состоит из следующих видов работ:

а) повседневный уход и надзор за оборудованием (межремонтное обслуживание – наружный осмотр оборудования, мелкий ремонт без замены деталей и устранение мелких неполадок);

б) периодический осмотр оборудования и выполнение часто повторяющихся ремонтных операций (смазка, проверка на точность, промывка); период между осмотрами устанавливается по каждому виду оборудования в зависимости от его состояния и условий эксплуатации и выражается в днях; при осмотре главные узлы машины чаще всего разбирают для выявления степени износа отдельных деталей;

в) плановый ремонт (по объему выполняемых работ) разделяется на категории: текущий или малый, средний и капитальный.

Неплановый ремонт:

а) восстановительный;

б) аварийный.

Текущий (малый) ремонт - проведение простейших ремонтных работ без разборки или с частичной разборкой машин, исправление или замена небольших быстроизнашивающихся деталей, регулировка приборов и предохранительных устройств.

Средний ремонт – более сложный ремонт с разборкой оборудования без снятия с фундамента, с заменой части деталей.

Капитальный ремонт – самый крупный по объему и сложности с целью полного восстановления эксплуатационно-технических данных.

Капитальный ремонт предполагает полную разборку оборудования замену всех изношенных деталей и узлов, сборку и отладку. Выполняется ремонтно-механическим цехом с участием ремонтных рабочих производственных цехов. При капремонте машины могут быть модернизированы, т.е. внесены частичные изменения или усовершенствования в конструкции с целью повышения эффективности производства. На проведение капитального ремонта сложных машин рекомендуется составлять сетевые графики.

Оборудование изношенное, прошедшее ряд капитальных ремонтов, направляют на восстановительный ремонт, который проводится специальными ремонтными предприятиями.

Аварийный ремонт необходим при наличии поломок оборудования после стихийных бедствий или небрежного обращения с ним.

Существует 3 метода организации ремонта, 3 системы ремонтов:

1. Система последовательных ремонтов.
2. Система периодических ремонтов.
3. Система стандартных (принудительных) ремонтов.

Последовательный метод ремонта характеризуется тем, что сроки проведения ремонта, его трудоемкость, затраты на него не планируются, а определяются после проведения периодического планового осмотра.

Недостаток его – субъективный характер.

Периодический метод – заключается в том, что сроки и продолжительность ремонта, а частично и затраты на него устанавливаются заранее в соответствии с графиком ППР.

Сроки ремонта намечаются по срокам наиболее часто выходящих из строя деталей.

Это наиболее распространенный метод в пищевой промышленности.

Стандартный или принудительный метод заключается в том, что все виды ремонтов и затраты на них определяются заранее по установленным нормативам, исходя из минимальных сроков службы отдельных узлов и деталей (технически обоснованным).

Ремонт производится независимо от состояния оборудования. Это наиболее совершенный метод. Применяется в энергетическом хозяйстве.

Планово-предупредительный ремонт оборудования предусматривает преемственность выполнения ремонтных операций при переходе от низшей к высшей категории ремонта.

Это означает, что в объем текущего ремонта включается объем межремонтного обслуживания и осмотр; объем среднего ремонта обязательно включает (повторяет) все операции текущего ремонта, а в выполнение капитального ремонта входит объем среднего.

План ремонта оборудования содержит следующие показатели:

- виды ремонта по каждой единице оборудования;
- сроки их проведения;
- плановые простои оборудования в ремонте;
- трудоемкость проведения ремонтов;
- состав ремонтной группы рабочих по специальностям и квалификации.

На каждом предприятии составляется график ППР.

На основе установленной длительности и структуры межремонтного цикла, межремонтных периодов и с учетом времени и характера последнего ремонта, устанавливается вид очередного ремонта и график последующих ремонтов.

Основанием для планирования ремонта является:

- продолжительность межремонтного цикла;
- структура межремонтного цикла;
- нормативы простоя при ремонте;
- трудоемкость ремонтных работ;

- показатели ремонтной сложности единицы оборудования.

Система ППР предусматривает определенное чередование капитальных, текущих ремонтов и осмотров в межремонтном цикле.

Продолжительность работы оборудования между двумя капитальными ремонтами называется **межремонтным циклом**.

Организация складского хозяйства

Основными задачами складского хозяйства являются:

- 1) обеспечение количественной и качественной сохранности товароматериальных ценностей;
- 2) обеспечение своевременного снабжения производства сырьем;
- 3) снижение расходов на складские операции;
- 4) обеспечение своевременной приемки и сохранности всех материальных ценностей;
- 5) внедрение комплексной механизации работ.

Классификация складов

В зависимости от объема выполняемых работ склады разделяются на:

- общезаводские;
- цеховые.

По отношению к производственному процессу:

- снабженческие;
- производственные;
- сбытовые.

По уровню специализации:

- специализированные
- универсальные.

По конструкции:

- открытые;
- полуоткрытые;
- закрытые (тарные и бестарные).

Площадь складов рассчитывается в зависимости от норм запасов сырья, суточного грузооборота, допускаемой нагрузки на 1 м², методов хранения.

При расчете площади складов учитывается площадь для хранения, так называемая *грузовая (полезная)* площадь, а также для проходов, проездов, для разгрузки сырья, сортировки, отпуска его на производство, т.е. вспомогательная площадь.

Системы автоматического складирования и выдачи товаров (САС) или "автоматизированные склады" предусматривают использование управляемых компьютером подъемно-транспортных устройств, которые закладывают изделия в склад и извлекают их оттуда по команде. Компьютер следит, где именно находится каждое изделие. Эта система исключает

ручной труд, позволяет экономить складские площади, ускорять складские операции и улучшать контроль за материально-техническими запасами.

Организация внутризаводского транспорта

Промышленный транспорт представляет собой комплекс технических средств, машин и сооружений, предназначенных для перемещения грузов внутри предприятия и на его территории, а также для связи с транспортом общего пользования. Управление транспортным хозяйством осуществляется транспортным отделом.

Рациональная организация и комплексная механизация внутризаводских транспортных операций сокращает продолжительность производственного цикла, повышает коэффициент использования мощности оборудования, ликвидирует тяжелый труд на погрузочно-разгрузочных и транспортных операциях.

Классификация средств внутризаводского транспорта

1. По характеру действия: различают транспорт непрерывного и периодического действия.

2. По границам назначения: внутрицеховой, межцеховой, внешний транспорт.

3. По виду применяемой энергии: механические, электрические, пневматические, гидравлические и ручные транспортные средства.

К транспорту непрерывного действия относятся:

конвейеры всех типов (роликовые, скребковые, с автоматическим адресованием грузов); трубопроводы; гравитационное (безмоторное) оборудование (винтовые и наклонные спуски, скаты, наклонные лотки).

К транспортным средствам периодического действия относятся:

грузоподъемные и транспортирующие механизмы;

подвесные дороги;

безрельсовый и рельсовый транспорт.

Безрельсовый транспорт может быть механизированным (авто-, электрокары, электротележки, электро- и автопогрузчики, штабелеукладчики) и немеханизированные (тележки, вагонетки).

Рельсовый транспорт - это наземные узкоколейные вагонетки, широко применяемые в ряде отраслей и использующие твердое топливо.

Однако рельсовый транспорт не обеспечивает высокой маневренности и малоэффективен.

Высокой маневренностью и универсальностью обладают автопогрузчики, которые успешно применяются для погрузки и разгрузки контейнеров с сырьем и готовой продукцией в авто- и железнодорожном транспорте. Они используются также и как штабелеукладчики.

Организация использования транспортных средств включает:

- 1) выявление номенклатуры грузов;
- 2) определение грузооборота и грузопотоков;
- 3) маршрутизация грузоперевозок;

4) выбор рационального типа транспортных средств и расчет необходимого их количества.

Исходными данными для определения номенклатуры грузов является производственная программа, планы снабжения и сбыта.

Грузооборот – количество груза в тоннах, поступающее на предприятие, отправляемого с предприятия и перемещаемого внутри предприятия за определенный период времени (сутки, месяц, квартал, год). Различают внешний и внутренний грузооборот.

Грузопоток - количество груза, перемещаемого по определенному направлению определенными видами транспорта за планируемый период времени (год, квартал, месяц, сутки). При этом учитывается перевозка груза в обе стороны одного направления.

При определении маршрутов могут быть применены следующие системы движения транспортных средств: кольцевая, маятниковая, двухсторонняя.

При кольцевой системе транспортные средства движутся с грузом по замкнутому пути, обслуживая последовательно несколько точек назначения.

При маятниковой системе транспортные средства двигаются от пункта назначения с грузом и обратно без груза. Это менее эффективная система, чем кольцевая.

Двусторонний маршрут – разновидность кольцевого маршрута: туда с грузом и обратно с другим грузом.

Вопросы для самоконтроля по теме 5:

1. Перечислите задачи организации вспомогательного производства.
2. В чем сущность организации ремонтного хозяйства?
3. Перечислите основные задачи организации и управления складским хозяйством.
4. В чем сущность организации и управления транспортным хозяйством?
5. Приведите классификацию средств внутризаводского транспорта.
6. Что такое грузооборот?
7. Что такое грузопоток?
8. Перечислите системы движения транспортных средств.

Тема 6. Система качества, сертификации продукции

Качеством продукции называется совокупность таких ее свойств, которая обуславливает возможность данной продукции удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

Уровень качества продукции представляет собой относительную характеристику свойств продукции, основанную на сравнении совокупности

показателей ее качества с соответствующей совокупностью базовых показателей.

Предметы производства (продукция), в зависимости от назначения, характеризуются рядом показателей, которые должны соответствовать требуемому уровню качества.

В зависимости от количественного выражения этих показателей уровень качества определяется сортностью.

Имеется также опыт балльной системы оценки потребительских свойств предметов потребления.

Качество предметов труда оценивается с помощью показателей, характеризующих главным образом их технологичность, т.е. легкость и эффективность их переработки.

Качество продукции определяется двумя группами факторов: зависящих и независящих от деятельности предприятия.

Зависящие факторы от предприятия:

строгое соблюдение технологических регламентов, соблюдение санитарной и производственной дисциплины, совершенствование обслуживания оборудования, усиление контроля за качеством сырья, материалов, продукции, обеспечение ритмичной работы всех служб.

Независящие факторы:

поступление на переработку сырья и материалов низкого качества.

Качество продукции обеспечивается благодаря организации контроля, за параметрами технологического процесса и показателями качества предметов труда на всех производственных операциях.

Виды контроля:

- 1) техно-химический;
- 2) микробиологический;
- 3) органолептический;
- 4) оперативный.

Техно-химический контроль основан на применении технических методов исследования (измерений, испытаний, анализов) сырья, материалов, полуфабрикатов, готовой продукции.

Микробиологический контроль направлен на изучение жизнедеятельности микробов, на регулирование их полезного действия и пресечение вредного.

Органолептический контроль осуществляется с помощью органов чувств человека.

Оперативный контроль обеспечивает равномерный, ритмичный выпуск продукции. Он ведется табличным и графическим способом.

На стадии производства различают:

- **входной контроль** (контроль продукции поставщика, доставленной потребителю);
- **операционный контроль** – контроль продукции или процесса во время выполнения или завершения технологической операции;

- **приемочный контроль** – осуществляется периодически уполномоченными лицами.

По применяемым средствам:

- измерительный (с помощью технических средств);
- регистрационный (на основе наблюдений и подсчета числа предметов);
- органолептический (с помощью органов чувств);
- визуальный.

По полноте охвата:

- сплошной;
- выборочный;
- периодический (через установленные промежутки времени).

Объектами контроля являются:

- техническая документация;
- используемое сырье и материалы;
- оборудование и режимы его работы;
- готовая продукция;
- условия транспортировки и хранения продукции.

В организации и осуществлении контроля принимают участие следующие службы предприятия:

- производственная лаборатория - отдел технического контроля (ОТК);
- служба стандартизации;
- технологический отдел;
- отдел главного энергетика со службой метрологии;
- цехи;
- служба отдела материально-технического снабжения (МТС) и сбыта.

Лаборатория ведет журналы качества сырья, поступающего на предприятие, по данным документов поставщика и анализов лаборатории предприятия; журналы регистрации лабораторных анализов, выполняемых данной лабораторией по оценке качества сырья и материалов; журналы контроля технологических процессов; журналы контроля отдельных показателей качества, важных для количественно-качественного учета сырья и продукции; сводные лабораторные журналы для записи анализов качества среднемесячных проб сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции и отходов.

Начальник лаборатории наравне с руководителями предприятия (директором и главным инженером) несет ответственность за выпуск недоброкачественной или не соответствующей стандартам продукции.

Производственная лаборатория осуществляет следующие мероприятия:

1) проводит входной контроль сырья, материалов, полуфабрикатов, тары; контроль химических, физических и др. характеристик полуфабрикатов на отдельных технологических операциях: приемочный контроль готовой

продукции и оформление документов, удостоверяющих соответствие качества продукции установленным требованиям, микробиологический контроль;

2) проводит контроль соблюдения технологической дисциплины в цехах и на складах предприятия, условий транспортировки и отгрузки, инспекционный контроль за соблюдением санитарных норм и правил;

3) принимает участие в работах по контролю качества технической документации, изготовлению и испытаниям опытных партий новых видов продукции, в разработке мероприятий, направленных на повышение качества продукции;

4) ведет учет претензий на несоответствие отгруженной продукции установленным требованиям.

Точное соблюдение заданных параметров производства продукции обеспечивает повышение выходов готовой продукции, улучшение качества продукции, увеличение производительности оборудования, уменьшение энергетических затрат.

Для контроля за ходом технологических процессов оборудование снабжается необходимым комплексом контрольно-измерительных и регулирующих приборов.

Наилучшие результаты в работе достигаются там, где аппараты снабжаются автоматическими приборами контроля и регулирования. Современные приборы, как правило, снабжаются самозаписывающими устройствами, которые позволяют проследить за параметрами в течение смены, суток и т.д.

Важную роль в улучшении качества продукции играют создаваемые на предприятиях общественные формирования – группы качества из рабочих и служащих на добровольных началах (по опыту фирм Японии).

При внедрении предложений по улучшению качества продукции, совершенствованию технологии работники групп качества могут быть премированы из действующих систем премирования или специальной премией в зависимости от экономического эффекта, полученного от внедрения предложенных мероприятий [9].

Основными задачами групп качества является подготовка и внедрение предложений по улучшению качества, совершенствованию технологического процесса, организации труда и производства.

Группа качества - это форма активного воздействия всех работников на повышение качества продукции и работ.

Процесс повышения качества продукции должен быть управляемым.

Управление качеством продукции (УКП) предусматривает осуществление **следующих функций**:

1) прогнозирование потребностей, технического уровня и качества продукции;

2) планирование повышения качества продукции;

3) нормирование требований к качеству продукции;

- 4) организация разработки и постановки новой продукции на производство;
- 5) организация технической подготовки, методологического обеспечения, материально-технического снабжения;
- 6) специальная подготовка кадров;
- 7) обеспечение стабильности уровня качества продукции на всех стадиях;
- 8) стимулирование повышения качества продукции и испытаний продукции;
- 9) государственный и ведомственный контроль качества и испытаний продукции;
- 10) государственный надзор за внедрением и соблюдением стандартов, ТУ и средств измерений;
- 11) правовое и информационное обеспечение УКП.

Сертификация является одним из факторов конкурентоспособности продукции. **Конкурентоспособность** продукции на рынке, так же как и успех предприятия, зависят от следующих факторов: цена, точные сроки поставки продукции, уровень сервиса, стабильность качества. У потребителей – огромный выбор, и они не желают рисковать, им нужны гарантии стабильности заказанного ими качества. Такие гарантии дает **система управления качеством (система качества)**, действующая у поставщика.

Прежде чем заключить контракт на закупку товара, покупатель интересуется системой качества на фирме, с которой он ведет переговоры. Это форма отношений между покупателем и поставщиком. Покупатель либо сам знакомится с системой качества и оценивает ее надежность, либо ему достаточно посмотреть документ, **сертификат**, выданный авторитетной организацией и удостоверяющий, что система качества поставщика отвечает определенным требованиям. Если такого сертификата нет, изготовитель по договоренности с потребителем может обратиться в организацию, специализирующуюся на оценке систем качества. Такие органы есть во всех развитых странах, они не зависят ни от покупателя, ни от изготовителя и дают объективную, авторитетную оценку системы, подтверждаемую, если оценка положительная, **сертификатом**.

Жесткая конкуренция требует высокой степени доказательности хорошего качества, надежности продукции. **Сертификат**, подтверждающий надежность системы качества предприятия, учитывается при страховании. Заинтересованы в реализации продукции таких фирм и брокерские конторы. Да и банки легче решают вопросы кредитования. Таким образом, рейтинг фирмы, которая не пожалела усилий и средств на создание и сертификацию систем качества, в современном бизнесе резко возрастает.

Сертификация систем качества - это процедура, в результате которой удостоверяется, что система на предприятии соответствует требованиям стандартов.

В нашей стране развернута программа работ по сертификации систем качества. Головной организацией Госстандарта РФ, которая формирует методические основы этой работы и осуществляет ее практически, является ВНИИС (всероссийский научно-исследовательский институт сертификации и аккредитации испытательных лабораторий).

Важнейшая задача - добиться, чтобы сертификаты, выдаваемые в стране, признавались зарубежными партнерами, чтобы эти сертификаты открывали нашей продукции путь на внешний рынок.

В стране должны быть высококвалифицированные эксперты -аудиторы, которые владеют школой оценки систем качества.

Предприятия, не имеющие сертифицированную систему качества, испытывают трудности в реализации своей продукции - с ними не заключают контракты, или если и берут их товары, то по самым бросовым ценам.

Существует Государственный реестр предприятий с сертификационной системой качества. С 1993 г. в странах "общего рынка" введены единые нормы и требования по безопасности, и если мы их не примем для себя в качестве обязательных, не организуем сертификацию продукции на соответствие этим нормам, то торговать на европейском, да и вообще на западном рынке мы вряд ли сможем. Поэтому формируемая и вводимая сертификация строится на принципах, принятых в мировом сообществе.

Вопросы для самоконтроля по теме 6:

1. Приведите понятия качества продукции и уровня качества продукции.
2. Как происходит организация технического контроля на предприятии?
3. Перечислите виды контроля, объекты контроля и службы предприятия, участвующие в организации и осуществлении контроля качества.
4. Перечислите функции управления качеством продукции.
5. Перечислите основные задачи сертификации систем качества.

Тема 7. Организация, нормирование труда и заработной платы на предприятии

Рациональной считается такая организация труда, которая наилучшим образом соединяет технику и людей в едином производственном процессе, обеспечивает рост производительности труда, сохранение здоровья и работоспособности работников, раскрытие их творческого потенциала.

Обеспечение рациональной организации труда персонала важнейший элемент в работе любого менеджера и экономиста. При этом работа по совершенствованию организации труда проводится по следующим направлениям:

- совершенствование структуры трудового процесса;

- внедрение передовых приемов и методов труда;
- внедрение рациональных форм разделения и кооперации труда;
- совершенствование организации и обслуживания рабочих мест;
- улучшение условий труда;
- внедрение передовых режимов труда и отдыха.

Анализируя состояние труда и разрабатывая мероприятия по ее совершенствованию, менеджер должен ставить перед собой задачи, которые можно классифицировать как **экономические, психофизиологические и социальные.**

Экономические задачи — рост производительности труда, повышение качества продукции, снижение затрат на 1 рубль продукции, уменьшение брака, повышение прибыли и рентабельности и пр.

Психофизиологические задачи — сохранение здоровья и повышение работоспособности человека за счет обеспечения комфортности трудовой деятельности, улучшение психологического микроклимата, оптимизации условий труда, их «гуманизации».

Социальные задачи — раскрытие творческих способностей работников, формирование у них интереса к своему труду, активизация «человеческого фактора».

Необходимо стремиться к комплексному решению этих задач при работе по каждому из перечисленных ранее направлений рациональной организации труда.

Трудовой процесс — это процесс воздействия работника на предмет труда с целью изготовления продукции или выполнения определенного объема работ. **Изучение трудового процесса** — исходный пункт любых мероприятий по совершенствованию организации труда.

Трудовой процесс состоит из элементов: операций, трудовых приемов, трудовых действий, трудовых движений. **Структура трудового процесса** — совокупность этих элементов, классифицируемых по назначению их в процессе производства (основные и вспомогательные) и по способу выполнения (ручные, машинно-ручные, машинные, автоматизированные).

Основные задачи при совершенствовании структуры трудового процесса:

1. Устранение лишних элементов.
2. Совмещение во времени оставшихся элементов (там, где это возможно).
3. Повышение удельного веса основных элементов.
4. Повышение удельного веса машинных и машинно-ручных элементов.
5. Уменьшение длительности всех элементов.

Решение этих задач позволяет повысить производительность труда, что можно увидеть из следующего примера.

В работе по **совершенствованию приемов и методов труда** выделяют два направления: **рационализация труда и внедрение передового опыта.**

Рационализация труда — создание новых, еще не применяемых на практике приемов и методов труда. Эта работа осуществляется в

специализированных НИИ на базе достижений таких наук, как эргономика, психофизиология, психология, физиология, промышленная эстетика и т. д.

Внедрение передового опыта — это выявление наиболее прогрессивных приемов и методов труда, применяемых на практике, и их распространение среди остальных работников. Но каким бы методом совершенствования приемов и методов труда мы не пользовались, всегда нужно стремиться к тому, чтобы внедряемые приемы и методы труда отвечали следующим критериям:

- 1) минимальная длительность элементов;
- 2) минимальное количество элементов;
- 3) простота элементов;
- 4) соблюдение норм расхода материальных ресурсов;
- 5) высокое качество продукции;
- 6) отсутствие брака;
- 7) минимальная усталость работника;
- 8) отсутствие производственного травматизма.

Среди способов выявления передового опыта выделяют **укрупненный отбор, аналитический отбор, целевой отбор**.

При **укрупненном отборе** анализируются приемы и методы труда одного работника, при **аналитическом отборе** анализируются методы работы нескольких работников, при **целевом отборе** исследуется не вся операция, а лишь те ее элементы, которые имеют значение с точки зрения сокращения расхода сырья и материалов, устранения брака, повышения качества продукции.

Разделение труда на предприятии представляет собой обособление качественно различных видов трудовой деятельности для наиболее продуктивного решения общей задачи производства. Разделение труда является одним из важнейших элементов научной организации труда и мощным средством ускорения роста его производительности. Распределение совокупного трудового процесса между исполнителями создает условия для повышения производительности труда за счет специализации, позволяющей благодаря накоплению опыта ускорять работу, сокращать затраты времени.

Под **кооперацией труда** на предприятии понимают такую форму его организации, при которой работники различных профессий, объединенные в производственный коллектив, совместно и во взаимодействии превращают сырье в готовую продукцию заданного качества.

На каждом предприятии и участке производства разделение и кооперацию труда совершенствуют с учетом конкретных условий: в частности, масштаба и типа производства, степени технического оснащения, формы организации производства, уровня квалификации работников. Вместе с тем существуют общие научные принципы рациональных форм разделения и кооперации труда.

Совершенствование разделения и кооперации труда преследует следующие взаимосвязанные цели: повышение производительности труда, облегчение труда, повышение его содержательности.

Рациональное разделение труда предполагает соблюдение определенных пределов в дроблении функции исполнителей, а также выбор наиболее экономичных в данных условиях форм разделения труда.

Основное условие экономической эффективности степени разделения труда - соотношение объема работы. Степень расчленения труда должна обеспечивать полную изо дня в день занятость каждого работника. Форма кооперации труда и степень его расчленения должны способствовать повышению производительности труда.

Разделение и кооперация труда должны сделать труд каждого работника здоровым, творческим, привлекательным, создающим условия для всестороннего развития.

Критерий физиологической границы разделения труда - его утомляемость. Предпринимаемое расчленение трудового процесса не должно приводить к монотонности, нарушающей допустимые пределы. Функции, выделяемые отдельному исполнителю, должны быть достаточно разнообразными, требующими нагрузок на различные органы человека и части его тела, приводящими к периодическому изменению рабочей позы.

Первоначальная цель разделения труда - установление каждому исполнителю определенных и постоянных функций, обязанностей. Совершенствовать этот процесс следует с разработки и внедрения его простейших форм. Сначала нужно отделить от основных наиболее простые и второстепенные операции, которые отвлекают рабочего от основной работы, снижают производительность его труда. Затем совершенствуется внутрипрофессиональное разделение труда, после чего улучшается кооперирование труда внутри звена и бригады.

Рабочее место - это зона трудовых действий работника (группы работников, выполняющих одно задание), оснащенная для выполнения операций производственного процесса или управленческой функции. Оно должно быть в максимальной степени приспособлено для высокопроизводительной, и эффективной работы с минимальными затратами времени и усилий. **Рабочее место** является первичным и основным объектом организации труда, так как именно на нем взаимодействуют элементы производственного процесса, превращающие сырье в готовую продукцию заданного качества.

Организация рабочего места предполагает его оснащение всем необходимым для эффективного выполнения операций, планировку средств и предметов труда и его обслуживание. Конкретное содержание элементов организации рабочего места в значительной мере зависит от его характеристик: типа производства, уровня механизации, формы организации труда.

Успешное функционирование рабочих мест требует помимо основных средств труда (технологическое, транспортное и контрольное оборудование) оснащения, включаемого в понятие организации рабочего места. Это - технологическая и организационная оснастка, создающие возможность для

эффективного использования средств и предметов труда, рациональных приемов и методов работы.

Технологическая оснастка включает: инструменты и приспособления, приборы для контроля и ведения технологического процесса. Конкретный состав диктуется технологией производства. Конструкция оснастки должна создавать оптимальные условия, обеспечивать заданную точность и качество продукции, экономию времени.

К организационной оснастке относятся: производственная мебель, производственная тара, подъемно-транспортные приспособления, средства сигнализации, связи и информации; канцелярские принадлежности, средства уборки рабочего места и ухода за оборудованием, приспособления по безопасности труда и улучшения его условий. Состав организационной оснастки зависит от характера технологии, состава и конструкции основного технологического оборудования, особенности организации обслуживания рабочих мест (при централизованном обслуживании меньше, чем при самообслуживании), а также от санитарно-гигиенических условий.

Технологическую и организационную оснастку рабочих мест совершенствуют на основе обследования рабочих мест, изучения и обобщения опыта передовых предприятий отрасли и других отраслей. Практика показала, что рационализация оснащения рабочих мест повышает производительность труда на 5-15%.

Под **планировкой рабочего места** понимают пространственное размещение в горизонтальной и вертикальной плоскостях всех необходимых средств и предметов труда: оборудования, оснастки, основных и вспомогательных материалов.

Рациональная планировка рабочего места - это, прежде всего, размещение всех материальных элементов производства в соответствии с принципами экономии производственной площади и движений. Кроме того, средства технологической и организационной оснастки должны размещаться на постоянном месте. Необходимы также, чтобы имелось достаточное пространство для выполнения производственных функций.

Рациональная пространственная организация рабочего места экономит рабочее время, дисциплинирует исполнителя, повышает качество труда, снижает утомляемость работника, обеспечивает условия безопасности труда.

Для оценки эффектности мероприятий по совершенствованию организации труда обычно используют **натуральный** и **трудоу** методы измерения производительности труда.

Натуральным методом определяется уровень производительности труда как отношение объема произведенной продукции в натуральном выражении к численности работников данного подразделения. Этот метод наиболее простой и наглядный, но применение его возможно лишь на тех участках производства, где выпускается абсолютно однородная продукция.

При натуральном методе производительность труда (P_T) определяется по формуле:

$$P_T = \frac{V_H}{n}, \quad (1)$$

где: V_H — объем производства продукции в натуральном выражении;

n — численность работников, человек.

При **трудовом методе** производительность труда определяется через показатель трудоемкости продукции (Tr_p) по формуле:

$$Tr_p = \frac{B \cdot n}{V_H}, \quad (2)$$

где: Tr_p — трудоемкость единицы продукции, чел.-ч;

B — баланс рабочего времени одного работника за период изготовления продукции;

n — количество работников, занятых производством продукции, человек;

V_H — объем произведенной продукции в натуральном выражении.

Если мы определяем трудоемкость единицы продукции, выпущенной одним работником в течение смены, то формула (2) примет вид:

$$Tr_p = \frac{T_{см}}{V_H}. \quad (3)$$

Различают трудоемкость **технологическую**, трудоемкость **обслуживания**, **производственную** трудоемкость, трудоемкость **управления** и **полную** трудоемкость.

Технологическая трудоемкость (Tr_m) определяется затратами труда основных рабочих — сдельщиков и повременщиков. Она рассчитывается по производственным операциям, деталям, узлам, выпущенной продукции.

Трудоемкость обслуживания (Tr_o) — затраты труда вспомогательных рабочих как основных, так и вспомогательных цехов и подразделений, занятых обслуживанием производства. Ее расчет производится по каждой операции, изделию или пропорционально технологической трудоемкости.

Производственная трудоемкость (Tr_{np}) складывается из трудоемкости технологической и трудоемкости обслуживания:

$$Tr_{np} = Tr_m + Tr_o. \quad (4)$$

Трудоемкость управления (Tr_y) — складывается из затрат труда руководителей, специалистов, служащих.

Полная трудоемкость (Tr_n) отражает все затраты труда на производство продукции и определяется по формуле:

$$Tr_n = Tr_m + Tr_o + Tr_y = Tr_{np} + Tr_y. \quad (5)$$

Трудовой метод может быть применим в любом производстве, но его внедрение сдерживается отсутствием нормативов на изготовление многих видов продукции, т.е. недостатками нормирования, слабостью нормировочной базы. Этот метод дает эффект только при хорошо организованном нормировании.

В практической деятельности важно знать не только уровень производительности труда, но и уметь определять его изменение. Для этого используется формула:

$$\Delta ПТ = \frac{ПТ_o - ПТ_б}{ПТ_б} \cdot 100, \quad (6)$$

где: $ПТ_o$ — производительность труда, выраженная через выработку продукции на 1 работника, отчетного периода, руб.;

$ПТ_б$ — производительность труда в базисном периоде, руб.;

$\Delta ПТ$ — изменение производительности труда, %.

Эта формула используется при натуральном и стоимостном методах измерения производительности труда.

Для случая, когда используется трудовой метод измерения производительности труда, необходимо рассчитывать изменение трудоемкости продукции:

$$\Delta Тр = \frac{Тр_б - Тр_o}{Тр_б} \cdot 100, \quad (7)$$

где: $\Delta Тр$ — изменение трудоемкости продукции, %;

$Тр_б$ — трудоемкости продукции в базисном периоде, ч, мин.;

$Тр_o$ — трудоемкость продукции в отчетном периоде, ч, мин.

При определении производительности труда **на конкретных рабочих местах** обычно пользуются натуральным и трудовым методами.

Расчет проводится соответственно по формулам (1) и (2). Если определяем индивидуальную производительность труда, формулу (1) можно представить следующим образом:

$$ПТ = V_n, \text{ если } n = 1, \quad (8)$$

то есть производительность труда одного рабочего равна объему выпущенной им продукции.

Рассмотрим, как определяется этот показатель, от чего он зависит.

$$V_n = \frac{T_o}{t_{on}}, \quad (9)$$

где: T_o — время основной работы в фактическом балансе рабочего времени, мин;

t_{on} — время, затраченное на изготовление единицы продукции или операцию, мин (фактически).

T_o определяется на основе фотографии рабочего дня.

Фотография рабочего дня — это регистрация всех без исключения затрат рабочего времени в течение смены: как времени работы, так и времени простоев и перерывов.

t_{on} рассчитывается на основе хронометражных наблюдений.

Хронометраж – это регистрация затрат рабочего времени на выполнение операции или ее отдельных элементов.

Если мы обратимся к формуле (9), то увидим, что производительность труда каждого рабочего тем выше, чем ниже t_{on} и выше T_o .

Как же добиться увеличения T_o и уменьшения t_{on} ?

Как уже было выяснено ранее, T_o входит в состав фактического баланса рабочего времени, который можно представить формулой:

$$T_{см} = T_{нз} + T_o + T_в + T_{об} + T_{отл} + T_{рТн} + T_{ср} + T_{ннд} + T_{но} \quad (10)$$

где: $T_{см}$ — время смены, мин;

$T_{нз}$ — время подготовительно-заключительной работы, мин;

T_o — время основной работы, мин;

$T_в$ — время вспомогательной работы, мин;

$T_{об}$ — время работы по обслуживанию рабочего места, мин;

$T_{отл}$ — время на отдых и личные надобности, мин;

$T_{рТн}$ — регламентированные технологические перерывы, мин;

$T_{ср}$ — случайная работа;

$T_{ннд}$ — простои, связанные с нарушением трудовой дисциплины, мин;

$T_{но}$ — организационно-технические простои, мин.

Из этой формулы видно, что T_o будет увеличиваться, если будут уменьшаться все прочие затраты рабочего времени: $T_{нз}$, $T_в$, $T_{об}$, $T_{отл}$, $T_{но}$, $T_{ннд}$, $T_{рТн}$. Часть из этих затрат, таких как $T_{ннд}$, $T_{но}$ и $T_{нз}$, должна быть исключена совсем за счет более рациональной организации трудового процесса. Это достигается в результате комплексной работы по совершенствованию организации труда: совершенствования структуры трудового процесса, совершенствования приемов и методов труда, внедрения рациональных форм разделения и кооперации труда, улучшения условий труда, совершенствования организации и обслуживания рабочих мест и пр.

Нормированием труда – это область экономической деятельности, целью которой является установление для всех работников производства и управления необходимой меры труда. Мера труда выражается через нормы труда. Правильно рассчитанные нормы обеспечивают установление общественно необходимых затрат труда на изготовление продукции или осуществление работ и услуг, являются базой для рационального распределения труда на предприятиях и установление правильных его пропорций между профессиями, участками, цехами, предприятиями, отраслями. Внедрение нормирования труда позволяет создать условия для достижения максимальной эффективности и напряженности труда на различных участках производства. Рациональная организация нормирования труда позволяет правильно осуществлять распределение материальных и духовных благ в обществе, так как она непосредственно связана с основным элементом благосостояния работников - их заработной платой.

Устанавливаемые нормы должны также учитывать психофизиологические особенности человеческого организма и обеспечивать в процессе труда сохранение здоровья и устойчивую трудоспособность работников.

Основными задачами нормирования труда являются:

- максимально полное использование мощности предприятий;
- рационализирование организации трудового процесса;
- выявление и устранение неоправданных затрат рабочего времени;
- снижение утомляемости работников и т.д.
- оптимизация численности работников;
- повышение производительности труда.

Ритмичная работа каждого рабочего места - это предпосылка равномерной работы поточных линий, участков, цехов и предприятия в целом. Такая увязка рабочих всех структурных подразделений во времени обеспечивается системой действующих на предприятии научно обоснованных норм.

Трудовые затраты измеряются количеством рабочего времени, затраченного на выработку партии или единицы изделия. Повышение производительности труда будет означать уменьшение количества рабочего времени на изготовление продукции, т.е. уменьшение нормы времени. **Норма времени** - это основной вид трудовых норм. Она может быть установлена на партию, или единицу изделия, а также на частичный процесс труда и его составные части.

Нормой времени называется количество рабочего времени, установленное на изготовление единицы (партии) продукции или выполнение единицы работы в определенных организационно-технических условиях. Эти условия могут быть как сложившимися (норма времени будет отражать фактические затраты труда), так и запроектированными (норма времени будет показывать, насколько прогрессивными являются заложенные в проект организационно-технические условия труда).

Обратной величиной нормы времени является **норма выработки**, представляющая собой число изделий, которое должно быть выработано в определенных организационно-технических условиях за единицу рабочего времени (час, минута, смена и т.д.). Увеличение или уменьшение нормы времени влечет за собой уменьшение или увеличение нормы выработки.

Нормы времени и выработки отражают форму организации труда.

Индивидуальные нормы используются на тех участках производства, где результат труда каждого рабочего в отдельности можно учесть с достаточной полнотой.

Бригадные нормы устанавливаются в тех случаях, когда индивидуальные нормы применять невозможно (нельзя учесть индивидуальную выработку) или нецелесообразно (организация труда по принципу комплексной бригады).

Наличие и постоянное повышение доли аппаратурных, автоматических и полуавтоматических процессов труда, при которых функциями рабочего

времени являются, главным образом контроль и регулирование, обусловили широкое применение на ряде предприятий норм обслуживания.

Норма обслуживания представляет собой число рабочих мест, площадей и т.п., которое в конкретных производственных условиях должен обслужить один, или несколько рабочих соответствующей квалификации. Эти нормы применяются для расчета нормы выработки рабочего - многостаночника, потребной численности рабочих.

Норматив (норма) численности рабочих является обратной величиной нормы обслуживания и показывает, каким количеством может быть выполнена та или иная работа или сколько человек требуется для обслуживания единицы оборудования (агрегата, поточной линии, автомата, аппарата и т.д.)

Норма обслуживания и численность обычно устанавливаются для рабочих, оплачиваемых повременно. В последнее время для этой категории рабочих все чаще стало применяться нормированное задание.

Нормированное задание - это установленный для данных организационно технических условий объем работ, который должен выполнить рабочий или группа рабочих - повременщиков в определенный период времени. Нормированное задание может быть прогрессивным и научно обоснованным, если при установлении объема работ использовались отраслевые нормы, нормативы или местные технически обоснованные нормы. В общем виде любую норму времени можно представить как сумму составляющих ее затрат рабочего времени:

$$H_{вр} = T_о + T_в + T_{п.з.} + T_{о.м.} + T_{от.л.} + T_t,$$

где $T_о$, $T_в$, $T_{п.з.}$, $T_{о.м.}$, $T_{от.л.}$, T_t - затраты времени на основную, вспомогательную, подготовительно-заключительную работу, обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности, технологические перерывы, не используемые для отдыха.

Для изучения затрат рабочего времени используют два различающихся между собой метода - **фотографию рабочего времени и хронометраж**. **Фотография** рабочего времени в итоге определяет уровень затрат рабочего времени на производительную работу в течение определенного периода времени. **Хронометраж** позволяет определить норму времени на операцию, на выработку единицы или партии продукции. **Фотохронометраж** является комбинированным методом, сочетающим в себе как фотографию рабочего времени, так и хронометраж.

Под системой оплаты труда понимают способ исчисления размеров вознаграждения, подлежащего выплате работника предприятия в соответствии с произведенными ими затратами труда или по результатам труда.

Форма заработной платы характеризует соотношение между затратами рабочего времени, производительностью труда работников и величиной их заработка.

Предприятия самостоятельно разрабатывают и утверждают формы и системы оплаты труда - тарифные ставки и оклады. При этом

государственные тарифные ставки и оклады могут быть использованы руководством в качестве ориентиров для учета оплаты труда в зависимости от профессии, квалификации работников, сложности условий выполняемых работ.

При разработке системы оплаты труда закладываются три базовых элемента, определяющих в своем сочетании все виды оплаты труда:

- тарифная система;
- нормы оплаты труда;
- формы оплаты труда.

Для определения справедливого размера оплаты труда с учетом его сложности, значимости и условий труда различных категорий работников вводится так называемая **тарифная система**. Она содержит информацию о размере оплаты труда работников в зависимости от вида и качества работ и включает в себя:

- тарифно-квалификационные справочники;
- тарифные сетки для рабочих и тарифные ставки (часовые, дневные, месячные);
- нормы выработки (нормы времени, нормы обслуживания, нормированное задание);
- схемы должностных окладов для прочего персонала (штатное расписание).

Тарифные сетки как один из элементов тарифной системы - инструмент дифференциации размеров оплаты труда в зависимости от сложности и квалификации работников.

Единая тарифная система (ЕТС) представляет собой шкалу тарификации и оплаты труда работников всех отраслей - от рабочих низшего уровня квалификации до руководителей высших органов исполнительной власти.

Дифференциация ставок оплаты по разрядам (группам оплаты) осуществляется в ЕТС только по признаку сложности выполняемых работ (сложности обязанностей) и с учетом квалификации работников.

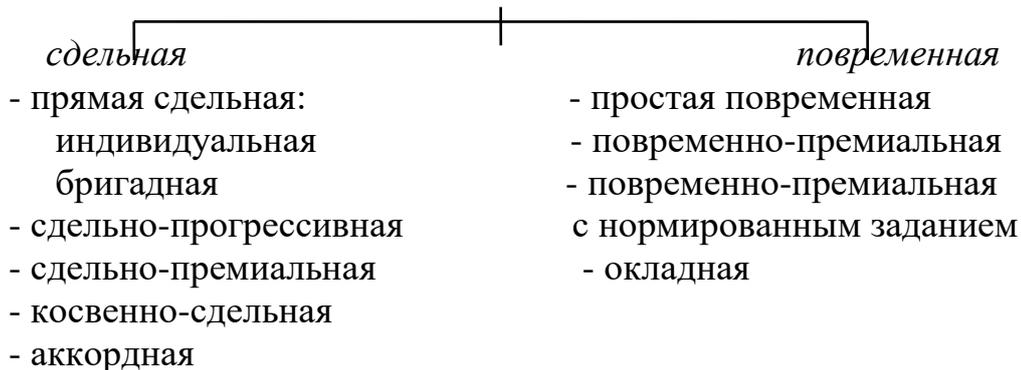
Тарифная сетка базируется на сопоставлении сложности трудовых функций различных групп и категорий персонала, конкретных должностных обязанностей работников и их образовательного уровня с учетом:

- содержания и характера выполняемых работ;
- разнообразия (комплексность) работ;
- руководства подчиненными;
- степени самостоятельности;
- уровня ответственности.

В совокупности указанные технико-экономические факторы трудового процесса обеспечивают достаточно полную и всестороннюю характеристику сложности различных работ и обуславливают возможность и

целесообразность применения принципов дифференциации оплаты труда на основе ЕТС.

Основные формы заработной платы



При **сдельной оплате труда** заработная плата устанавливается в зависимости от количества изготовленной продукции и квалификационных требований к выполненной работе. Этот вид оплаты применяется на тех участках производства, где технологические процессы постоянно повторяются, операции поддаются техническому нормированию, а увеличение выпуска продукции зависит главным образом от рабочего.

Заработок рабочего по прямой сдельной (Зсд):

$$Зсд = ОФ * Р,$$

где ОФ - количество фактически произведенной продукции (шт);

Р - расценка за единицу продукции (руб/шт).

Таким образом заработок рабочего определяется количеством произведенной продукции и расценкой за единицу продукции, при чем расценка постоянна и не зависит от выполнения норм выработки.

Расценка за единицу продукции может рассчитываться двумя методами:

а) с использованием норм выработки

$$Р = ТС * Н_{выр},$$

где ТС - тарифная ставка, соответствующая разряду работы (руб/час);

б) с использованием норм времени:

$$Р = ТС * Н_{врем},$$

где Н_{врем} - норма времени на единицу продукции (час/шт).

При **бригадной сдельной оплате** труд оплачивается по конечным результатам работы бригады в зависимости от количества единиц выполненных работ и расценки за единицу работы. Затем заработную плату

распределяют между членами бригады в соответствии с их квалификацией и отработанным временем, зачастую учитывается коэффициент трудового участия (КТУ).

При **сдельно-прогрессивной оплате труда** за изготовление продукции в пределах установленной нормы выработки платят по основным неизменным расценкам. Труд, затраченный на производство продукции сверх нормы, оплачивается по повышенным расценкам, прогрессивно возрастающим в зависимости от степени перевыполнения норм. Чаще всего используется, когда нужно за короткий срок значительно поднять уровень выработки рабочих.

Сдельно-премиальная система заработной платы представляет собой прямую сдельную систему, дополненную премированием за достижение определенных производственных показателей. Это гибкая система, которая меняется с течением времени и в зависимости от того, выполнение какого показателя важно простимулировать в данный момент. Например, стимулирование выполнения плана:

$$З_{сд-п} = З_{сд} + З_{сд}(П1+П2+Ппл)/100\%,$$

где П1 - процент премии на выполнение плана;

П2 - процент премии за каждый процент перевыполнения плана;

П3 - процент (количество процентов) перевыполнения плана.

Косвенно-сдельная оплата труда применяется в некоторых отраслях для вспомогательных рабочих (наладчиков, помощников мастера, крановщиков), труд которых в значительной степени влияет на выработку основных рабочих-сдельщиков.

Аккордная система применяется при оплате аварийных и других работ, которые необходимо выполнить в сжатые сроки. В наряде указывается общая сумма заработка, размер премии и срок выполнения задания.

При **повременной форме заработной платы** труд рабочих оплачивается в зависимости от количества отработанного времени и уровня квалификации, определяемого тарифным разрядом. Эта форма оплаты труда применяется там, где невозможно установить индивидуальную норму выработки, а также на участках автоматизированного производства, где функции рабочих сводятся к наладке и наблюдению за машинами, при конвейерной организации производства с принудительным тактом и т.п.

Простая повременная - при почасовой оплате заработная плата рассчитывается умножением часовой тарифной ставки рабочего соответствующего разряда на количество отработанных им часов: при месячной оплате устанавливается твердый месячный оклад (окладная система).

Простая повременная - устанавливаются обоснованные нормированные задания на месяц, день и час. Премирование производится или за выполнение количественных показателей при соответствующих показателях качества, или за достижение качественных показателей при выполнении количественных.

Существует целый ряд условий, при которых целесообразно применять ту или иную форму оплаты труда.

Условия сдельной оплаты труда:

- существуют количественные показатели работы, которые непосредственно зависят от конкретного работника;
- имеется возможность точного учета объемов выполняемых работ;
- существуют возможности у рабочих конкретного участка увеличить выработку или объем выполняемых работ;
- существует необходимость на конкретном производственном участке стимулировать рабочих в дальнейшем увеличении выработки продукции или объемов выполняемых работ;
- имеется возможность технического нормирования труда.

Условия применения повременной оплаты труда:

- отсутствует возможность увеличения выпуска продукции;
- производственный процесс строго регламентирован;
- функции рабочего сводятся к наблюдению за ходом технологического процесса;
- функционируют поточные и конвейерные типы производства со строго заданным ритмом;
- увеличение выпуска продукции может привести к браку или ухудшению ее качества.

Наряду с моделями оплаты труда, опирающимися на тарифную систему рабочих и служащих, появилось значительное количество вариантов оплаты труда, не имеющих в своей основе таких классических элементов тарифной системы, как часовые тарифные ставки, тарифные сетки, система категорирования предприятий по уровню окладов руководителей и специалистов и др. **Эти системы называются бестарифными.**

Наибольшее распространение получили следующие модификации:

- оплата по месячным окладам;
- долевая оплата;
- система оплаты на основе коэффициентов соотношений труда разного качества;
- паевая система;
- оплата на основе коэффициентов соотношений с минимальной заработной платой;
- контрактная оплата труда;
- оплата по трудовому рейтингу.

Общими особенностями этих систем являются: повременная форма заработной платы и единый подход к определению заработка как рабочих, так и служащих.

Оплата по месячным окладам. Предусматривает установление месячных окладов рабочих и служащих на уровне сложившегося заработка, включая все или некоторые виды доплат. Таким образом, воспроизводится сложившаяся на предприятии дифференциация уровня заработка с учетом квалификации работников, значимости выполняемых функций и величины

трудового вклада в общие результаты труда. Для усиления мотивации высокопроизводительного труда целесообразно применение прогрессивных норм (нормированное задание, нормативы численности, нормы трудоемкости, обслуживания). На ряде предприятий применяют систему вычетов из окладов за нарушение дисциплины и производственные упущения.

Долевая система. Предусматривает определение заработка работника в форме его доли в доходах предприятия, т.е. ориентирована на заинтересованность в конечных результатах работы.

Величина заработной платы может выражаться в процентах от чистого дохода предприятия. Этот подход целесообразно применять к руководителям. Размер заработка также может быть увязан с суммой чистого дохода через ту его часть, которая выделена на потребление, т.е. единый фонд оплаты труда. Для этой цели каждому работнику присваивается долевой коэффициент. Чаще всего долевые коэффициенты устанавливаются по соотношению заработка базисного периода с заработком наименее квалифицированного работника, применяемым за единицу.

На крупных и организационно сложных предприятиях целесообразно сочетать стимулирование общих результатов работы предприятия с результатами работы подразделения. С этой целью определяют сначала коллективные доли подразделений в едином фонде оплаты труда, а затем индивидуальные доли каждого работника в своем подразделении.

Система оплаты на основе коэффициентов соотношений труда разного качества. В данной системе применяется единая группировка рабочих и служащих предприятия по уровню их квалификации. Для каждой из 7-11 квалификационных групп устанавливается диапазон количества долей единого фонда оплаты труда, в рамках которого определяется индивидуальный долевой коэффициент каждому работнику. Например, для первой квалификационной группы от 1,0 до 1,8 доли, для второй - от 1,5 до 2,5, для девятой - от 5,3 до 7,2.

При установлении индивидуальных долевых коэффициентов принимается во внимание не только уровень квалификации, но и стаж работы, личные качества.

Паевая система. Заработная плата выражается в количестве паев. Паем считается фиксированная сумма заработка, которая устанавливается на базе величины заработной платы работника неквалифицированного, наиболее простого труда. Его заработок для удобства расчета выражают в круглых цифрах.

Индивидуальный показатель количества паев для выражения заработка определяют по соотношению уровня квалификации и значимости выполняемых функций с характеристиками наименее квалифицированного труда.

С изменением на предприятии массы чистой прибыли или уровня минимальной заработной платы пересчитывают индивидуальные паевые коэффициенты, а величину пая оставляют неизменной.

Оплата на основе коэффициентов соотношений с минимальной заработной платы. В качестве единицы измерения величины заработка работника используется минимальная заработная плата. Каждому работнику и служащему предприятия присваивается квалификационный коэффициент, показывающий, во сколько раз его заработная плата превышает действующий официальный минимум заработной платы.

Особенностью системы является то, что изменение минимума заработной платы не требует корректировки квалификационного коэффициента. Отпадает необходимость трудоемкого пересчета характеристик оплаты труда.

Контрактная оплата труда предусматривает размер и условия оплаты труда на основе трудового договора между владельцем предприятия и нанимаемым работником. В контракте (срочном договоре) по взаимному согласию сторон устанавливаются: срок найма, система оплаты труда и ее размер, режим работы, закрепляемые функции, объем и требования к качеству, условия премирования и депремирования, порядок расторжения контракта. Это наиболее выраженный рыночный вид оплаты труда, при котором работник выступает в качестве продавца рабочей силы, а предприниматель (коллективный собственник, представитель государства) - ее покупателя. Уровень заработной платы здесь определяется не только квалификацией и другими качествами работника, но и соотношением спроса и предложения. Это сугубо индивидуальная форма оплаты.

Рейтинговая система предусматривает распределение заработанного производственным или управленческим подразделением фонда оплаты труда пропорционально комплексной оценке (рейтингу), характеризующей работника, результаты и качество труда. Величина рейтинга получается перемножением следующих коэффициентов:

Кз - уровень знаний работника, активности его участия в рационализации (величина от 0,8 до 2,0);

Кс - опыт работы (по стажу), от уровня 2,0 добавляется по 0,3 за каждый год в период до шести лет; затем по 0,1 за каждый год;

Ку - показатель умения работника (рассчитывается отношением заработка к месячной тарифной ставке);

Ки - показатель интенсивности труда (по уровню выполнения нормы труда, плана производства);

Кв - показатель степени использования месячного фонда рабочего времени.

Состав коэффициентов и методы их установления не имеют строгого стандарта и могут формироваться с учетом условий предприятия. Рейтинг за разные периоды не остается постоянным, что оказывает влияние на трудовую активность работников, вызывает их стремление повысить свой рейтинг, а через него и заработную плату.

Система плавающих окладов. При этой системе каждый раз в конце месяца при окончании работы и расчете оплаты труда каждого работника формируются новые должностные оклады на следующий месяц. Размер

окладов повышается (или понижается) за каждый процент роста (или снижения) производительности труда на обслуживаемом данным специалистом участке работы при условии выполнения задания по выпуску продукции.

Подобная система оплаты труда призвана стимулировать ежемесячное повышение производительности труда и хорошее его качество, так как при ухудшении этих показателей будет снижена заработная плата (оклад) на следующий месяц, и работнику придется доказывать свою трудовую состоятельность.

Подобная система удобна для оплаты труда работников, обслуживающих технику: наладчиков, сменных инженеров и т.д.

Оплата труда руководителей и специалистов может быть сформирована в процентах от фактической прибыли за отчетный период - это также имеет стимулирующее воздействие.

Система оплаты труда на комиссионной основе - применяется для работников, привлекаемых по соглашениям и договорам. Здесь оплата устанавливается в виде фиксированной доли дохода, который получает предприятие от реализации продукции или услуг, производимых этим работником.

Система оплаты труда на малых предприятиях сервисного типа. В связи с развитием технического потенциала и открытия рынка страны для иностранной продукции в настоящее время получили распространение небольшие предприятия, оказывающие сервисные, консалтинговые, инжиниринговые и тому подобные услуги. Эти предприятия должны иметь весьма квалифицированный состав исполнителей. Для оплаты труда этих работников удобным является метод оплаты с помощью, так называемой **ставки трудового вознаграждения**.

Для работников, непосредственно оказывающих вышеперечисленные услуги, размер ставки устанавливается как определенный процент от суммы платежей, поступивших сервисной фирме от заказчиков в результате работы именно этого работника. Обычно этот процент колеблется от 35 до 45% суммы платежей.

Вопросы для самоконтроля по теме 7:

1. Перечислите принципы рациональной организации рабочих мест в зависимости от специфики производства.
2. В чем сущность нормирования труда?
3. Что такое нормативная база и особенности нормирования труда рабочих, руководящего состава и служащих предприятия?
4. Что такое фотография и хронометраж рабочего времени?
5. Перечислите элементы организации оплаты труда.

Тема 8. Планирование производственно-хозяйственной деятельности на предприятии

Планирование является одной из важнейших предпосылок оптимального управления производством. Оно необходимо любому предприятию, которое намеревается предпринимать какие-то действия в будущем.

С помощью **планирования определяется цель** развития предприятия, методы, способы и средства ее достижения, план действия на ближайшую и будущую перспективу. Роль планирования возрастает в коммерческой деятельности предприятия, где требуется предвидение на долгосрочную перспективу.

Предприятие не может нормально функционировать без долговременных целей, планирования целенаправленного развития в долговременной перспективе.

В условиях рыночной экономики с жесткой конкуренцией **планирование** производственно-хозяйственной деятельности предприятия является важнейшим условием их выживаемости и эффективной работы. **Планирование** дает возможность оптимально увязывать имеющиеся возможности предприятия по выпуску продукции со сложившимся на рынке спросом и предложением.

Применяются следующие виды планирования:

1. **Стратегическое**, при котором план, как правило, составляется на 10 – 15 лет, где формулируются главные цели и задачи предприятия на перспективу, общая стратегия их достижения.

2. **Долговременное** – составная часть стратегического планирования, планы разрабатываются на несколько лет и нацелены на решение отдельных самостоятельных проблем стратегии предприятия

3. **Текущее планирование** – планы составляются на текущий финансовый год и представляет собой этап реализации стратегии предприятия, в нем увязываются все направления деятельности предприятия и работа всех функциональных подразделений. Этот вид планирования охватывает сбыт, производство, маркетинг и финансовые итоги. План имеет детальный характер, разрабатывается по функциональным подразделениям, для реализации конкретных плановых задач предусматривается выделение определенных ресурсов. В годовом финансовом плане показываются денежные потоки, прибыли и убытки, состояние баланса предприятия.

4. **Оперативно-производственное планирование** – детальные планы, направленные на решение конкретных вопросов деятельности предприятия в короткие сроки. **Цель оперативно-производственного планирования** – обеспечение выполнения предприятием его годового плана и создание условий для равномерной, ритмичной его работы. Оперативно-производственное планирование подразделяется на **календарное планирование и диспетчирование**.

На основе **календарного планирования** разрабатываются производственные задания по выработке продукции на месяц, декаду, сутки, час для каждого рабочего места, производственного участка, цеха.

При помощи **диспетчирования** осуществляется текущее руководство за ходом процесса производства, оперативный контроль за выполнением графиков выработки продукции.

5. Инвестиционные проекты – планы капитальных вложений, направляемых на создание новых производственных мощностей. Имеют долговременный характер.

6. Бизнес - планирование – план создания нового предприятия, выхода на рынок и обеспечения прибыльности хозяйственной деятельности.

7. Технологическое планирование – это разработка норм по расходованию сырья, материалов, а также норм на отходы и другие допустимые потери, составление рецептур, карт технологического процесса и контроль за выполнением, замена дефицитного сырья. Оно направлено на снижение потерь, возвратных отходов, брака.

8. Социальное планирование рассматривает вопросы социально-квалификационной структуры работающих, повышения их квалификации и образовательного ценза, улучшения условий труда, быта и др.

Способы увеличения гибкости производства:

1. Уменьшение времени простоя при переходе от одного процесса к другому, сократив срок подготовки оборудования;
2. Использование профилактического техобслуживания на ключевом оборудовании, чтобы сократить поломки и простои;
3. Обучение рабочих смежным специальностям, чтобы они могли оказывать помощь там, где в производстве возникают заторы, или заменять отсутствующих рабочих;
4. Использование большого числа небольших производственных единиц, что позволит легче изменять объем производства;
5. Использование резервов. Хранение редко используемых резервных запасов подальше от производственной зоны, чтобы не загромождать ее.
6. Создание резервных мощностей для самых важных заказчиков.

Система «точно в срок»

Термин «точно в срок» (just in time — J I T) используется по отношению к промышленным системам, в которых перемещение изделий в процессе производства и поставки от поставщиков тщательно спланированы во времени.

Основная идея состоит в том, чтобы сделать процесс как можно короче, используя ресурсы оптимальным способом. Степень достижения этой цели зависит от того, насколько достигнуты дополнительные (вспомогательные)

цели, такие, как:

- 1) исключение сбоев и нарушения процессов производства;
- 2) гибкость системы;
- 3) сокращение времени подготовки к процессу и всех производственных сроков;
- 4) сведение к минимуму материальных запасов;
- 5) устранение необоснованных затрат.

Выполнение этих целей возможно при реализации четырех формирующих блоков:

- 1) проект изделия;
- 2) проект процесса;
- 3) кадровые/организационные элементы;
- 4) планирование и управление производством.

Ключевыми понятиями системы «точно в срок» являются стандартные комплектующие, модульное проектирование, качество, а также скорость и простота.

Общая черта системы «точно в срок» — наличие множества производственных ячеек. Они объединяют оборудование и инструменты для обработки группы деталей со сходными технологическими требованиями. По своей сути ячейки — это высокоспециализированные и эффективные производственные центры. Важнейшие преимущества производственных ячеек таковы: сокращается время перехода к новому виду изделия, эффективно используется оборудование, рабочим легче овладеть смежными специальностями. Сочетание высокой эффективности работы ячеек с малыми размерами производственных партий приводит к минимальному объему незавершенного производства.

Система «точно в срок» была реализована на итальянском автомобильном заводе корпорации «Фиат» в г. Мельфи, в 1996 г., где были использованы все прогрессивные подходы к организации производства в комплексе по производственному циклу.

Начинается цикл с автоматической линии штамповки, построенной по принципу гибкого автоматизированного производства. Отштампованные детали в специальных стеллажах в режиме «точно в срок» передаются на автоматизированную линию сварки кузовов. Сварка кузовов производится на полностью автоматизированных поточных линиях, оснащенных роботами. По окончании сборки кузова с поточной линии также в режиме «точно в срок» поступают в отделения окраски и сушки и далее в том же режиме на линию окончательной сборки.

Ручная сборка расчленена на рабочие зоны с учетом ритма работы и трудоемкости сборочного процесса. Синхронно на рабочие места линии сборки подаются все комплектующие с предприятий других фирм, расположенных на территории завода, в режиме «точно в срок» за 40 мин до начала использования.

Общий цикл изготовления автомобилей составляет менее 18 ч за счет синхронизации и параллельного выполнения производственного процесса.

Конечная цель системы — плавное и непрерывное производство определенного ассортимента изделий. Потенциальное препятствие на пути к этой цели — это так называемые узкие места, заторы в производстве, которые появляются там, где некоторые части системы перегружены. Существование таких заторов — следствие отсутствия гибкости в системе. Повысить гибкость производства можно посредством целого ряда способов.

Планирование и управление производством в системах «точно в срок»

Наиболее важны для систем «точно в срок» следующие элементы:

1. равномерная загрузка системы;
2. система перемещения работы;
3. визуальные системы;
4. тесные взаимосвязи с поставщиками;
5. сокращение числа операций и объема делопроизводства.

Равномерную рабочую загрузку производственных мощностей обеспечивают производственные графики на основе темпов производства.

Для описания двух различных способов перемещения работы через производственную систему используют понятия «тянуть» и «толкать». В «толкающих» системах (push system) по окончании работы на производственном участке продукцию «толкают» на следующий участок; или же, если данная операция была завершающей, готовые изделия «выталкиваются» на склад конечной продукции.

Наоборот, в «тянущих» системах (pull system) управление перемещением работы закреплено за последующей операцией:

каждый рабочий участок по мере необходимости «притягивает» к себе продукцию с предыдущего участка; продукция с конечной операции «вытягивается» запросом потребителя или контрольным графиком. Системы «точно в срок» используют «тянущий» подход для управления потоком работы, когда каждый рабочий участок выпускает продукцию в соответствии с запросом последующего рабочего участка.

Поток работы определяется «спросом на последующем этапе», для передачи которого используется устройство под названием «**карточка канбан**».

Канбан (kanban) — японское слово, означающее «сигнал» или «визуальная запись». Когда рабочему нужны материалы или комплектующее изделие с предыдущего участка, он использует карточку **канбан**. В сущности, эта карточка — сигнал к движению или к работе над деталью. **В системе канбан** ни одна деталь или партия не может перемещаться или обрабатываться без такой карточки.

Карточки канбан — это покрытые пластиком карточки с простым указанием, например: «Сделайте 500 продуктов X» и картинкой продукта. Представьте себе следующую ситуацию.

- Клиент делает заказ на 10 продуктов X.
- Заведующий складом вынимает карточку канбан из ящика продукта X и передает ее мастеру на сборочной линии. Сначала у рабочих

на сборке есть другие небольшие партии продуктов для производства, а затем они могут приступить к продукту X.

- Мастер на сборочной линии проверяет компоненты, необходимые для производства продукта X. Некоторые компоненты уже есть, но другие необходимо произвести. Мастер берет карточку канбан для этих частей и передает мастеру по их производству.

- Эти мастера проверяют все необходимое для производства требуемых компонентов. Карточка канбан будет послана поставщикам и магазинам на те требуемые части и материалы, которых нет на складе.

Организация может добиться конкурентного преимущества, используя следующие факторы:

- скорость поставки;
- надежность поставки;
- качество;
- дизайн/инженерное решение;
- более высокая маржа;
- более низкое вложение в расчете на каждую единицу.

Некоторые из этих факторов трудно измерить в финансовом отношении (например, скорость и надежность доставки, качество и дизайн/инженерное решение), так как они не связаны напрямую со стоимостью продукта. Однако они составляют основу международной конкуренции и используются в конкурентной борьбе.

Четыре критерия — скорость и надежность поставки, качество и дизайн — нацелены скорее на увеличение продаж, чем на простое сокращение затрат, так как трудно определить рост продаж, вызванный изменениями, оценить финансовые преимущества. Снижение запасов (сырья, полуфабрикатов и готовой продукции) фактически позволяет снизить затраты.

Вследствие слабости контрольной системы в России стратегия кратковременных запасов характеризуется высокой степенью риска, хотя и минимизирует размер оборотных средств. Рассчитывать на реализацию в России логистических систем типа «точно в срок» вряд ли возможно при сложившемся уровне договорно-правовой культуры менеджмента и требований производственного поведения работника.

Преимущества и недостатки системы «точно в срок»

Преимущества системы «точно в срок»:

- сокращение запасов (сырья, полуфабрикатов и готовой продукции);
- сокращение площадей;
- высокая пропускная способность;
- активное участие и повышенная мотивация рабочего;
- спокойный ритм работы;
- высокие прибыли и производительность;
- высокое качество обслуживания;

- высокая гибкость системы;
- своевременная доставка.

Недостатки системы «точно в срок»:

- низкие запасы означают, что такие сбои, как поломка станка, могут вызвать остановку всего процесса. Необходимо придерживаться установки на техническое обслуживание всех станков, которое гарантирует сведение всех проблем к минимуму;
- введение системы может потребовать огромных изменений, достичь которых на практике трудно.

Система ставит серьезные задачи перед всеми сотрудниками, наделяя полномочиями и ответственностью операторов, полагая, что они могут овладеть многими навыками и будут охотно помогать друг другу в случае возникающей необходимости; роль менеджеров претерпевает такие изменения, которые многие расценят как потерю личной власти.

Вопросы для самоконтроля по теме 8:

1. Перечислите Основные цели планирования производственно-хозяйственной деятельности на предприятии.
2. Перечислите виды планирования.
3. Что такое календарное планирование и диспетчирование?
4. Перечислите способы увеличения гибкости производства.
5. В чем сущность технико-экономического и оперативного планирования?
6. Сущность и определение систем «точно в срок» и «кан-бан».

Практическое задание с примером для выполнения

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ ОСНОВНЫХ ПЕРЕДЕЛОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Производственная мощность доменного цеха рассчитывается по номинальному времени работы доменных печей по выплавке чугуна в пересчете на передельный:

$$Q_{год} = T_n \cdot П_{сут} ,$$

где $Q_{год}$ - производство чугуна, т/год;

T_n - номинальное время работы доменных печей, сут;

$П_{сут}$ - удельная производительность доменной печи, т/сут.

$$1 Q_{год} = 355 \cdot 2796 = 1020540 \text{ т/год}$$

$$2 Q_{год} = 359 \cdot 3100 = 1112900 \text{ т/год}$$

$$3 Q_{год} = 353 \cdot 3239 = 1143367 \text{ т/год}$$

$$6 Q_{год} = 358 \cdot 3225 = 1154550 \text{ т/год}$$

$$7 Q_{год} = 359 \cdot 2781 = 998379 \text{ т/год}$$

$$8 Q_{\text{год}} = 355 * 2704 = 959920 \text{ т/год}$$

$$9 Q_{\text{год}} = 353 * 4446 = 1565438 \text{ т/год}$$

$$10 Q_{\text{год}} = 358 * 4506 = 1613148 \text{ т/год}$$

Номинальное время работы доменных печей:

$$T_{\text{н}} = T_{\text{к}} - T_{\text{рем}}$$

где $T_{\text{к}}$ - календарное время, сут;

$T_{\text{рем}}$ - время капитальных и текущих ремонтов, сут.

$$1 T_{\text{н}} = 365 - 10,2 = 355 \text{ сут.}$$

$$2 T_{\text{н}} = 365 - 6,1 = 359 \text{ сут.}$$

$$4 T_{\text{н}} = 365 - 12,4 = 353 \text{ сут.}$$

$$6 T_{\text{н}} = 365 - 6,9 = 358 \text{ сут.}$$

$$7 T_{\text{н}} = 365 - 5,7 = 369 \text{ сут.}$$

$$8 T_{\text{н}} = 365 - 10 = 355 \text{ сут.}$$

$$9 T_{\text{н}} = 365 - 12,3 = 353 \text{ сут.}$$

$$10 T_{\text{н}} = 365 - 7,5 = 358 \text{ сут.}$$

Удельная производительность доменной печи определяется по формуле:

$$P_{\text{сут}} = \frac{V_{\text{н}}}{\text{КИПО}},$$

где $V_{\text{н}}$ - полезный объем доменной печи, м³;

КИПО - коэффициент использования полезного объема, м³·сут/т.

$$1 P_{\text{сут.}} = 1370/0,49 = 2796 \text{ т/сут.}$$

$$2 P_{\text{сут.}} = 1370/0,442 = 3100 \text{ т/сут.}$$

$$3 P_{\text{сут.}} = 1370/0,423 = 3239 \text{ т/сут.}$$

$$6 P_{\text{сут.}} = 1380/0,428 = 3225 \text{ т/сут.}$$

$$7 P_{\text{сут.}} = 1371/0,493 = 2781 \text{ т/сут.}$$

$$8 P_{\text{сут.}} = 1371/0,507 = 2704 \text{ т/сут.}$$

$$9 P_{\text{сут.}} = 2014/0,453 = 4446 \text{ т/сут.}$$

$$10 P_{\text{сут.}} = 2014/0,447 = 4506 \text{ т/сут.}$$

Для доменной печи полезным объемом 2000 м³, с коэффициентом использования полезного объема 0,445 удельная производительность составит 4500 т/сут. Общие простои на капитальных и текущих ремонтах составляют в среднем 13 сут, номинальное время работы доменной печи – 352 сут.

Производство чугуна:

$$Q_{\text{год}} = 352 \text{ сут} \cdot 4500 \text{ т/сут} = 1584000 \text{ т/год}$$

Данные для расчета по цеху

| Наименование показателя | Доменные печи | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| полезный объем доменной печи, м ³ | 1370 | 1370 | 1370 | 1380 | 1371 | 1371 | 2014 | 2014 |
| коэффициент использования полезного объема, м ³ ·сут/т. | 0,49 | 0,442 | 0,423 | 0,428 | 0,493 | 0,507 | 0,453 | 0,447 |
| время капитальных и текущих ремонтов, сут. | 10,2 | 6,1 | 12,4 | 6,9 | 5,7 | 10 | 12,3 | 7,5 |
| номинальное время работы доменной печи, сут. | 355 | 359 | 353 | 358 | 359 | 355 | 353 | 358 |
| Производство чугуна | 1020540 | 1112900 | 1143367 | 1154550 | 998379 | 959920 | 1569438 | 1613148 |
| Итого по цеху | 9572242 | | | | | | | |

Производственная мощность кислородно-конвертерного цеха рассчитывается по фактическому фонду времени работы для трех конвертеров вместимостью 370 т с учетом выхода годного 95%.

$$T_{\text{факт}} = T_{\text{ном}} - T_{\text{з.п}}$$

$$N_{\text{плавок}} = \frac{1440 \cdot T_{\text{факт}}}{T_{\text{пл}}}$$

$$M_{\text{пл}} = G_{\text{конв}} \cdot K_{\text{годн}}$$

$$Q_{\text{год}} = M_{\text{пл}} \cdot N_{\text{плавок}}$$

$$Q_{\text{цех}}^{\text{год}} = \sum_{i=1}^n M_{\text{пл}} \cdot N_{\text{плавок}}$$

Данные для расчета по вариантам

| Наименование показателя | Данные по вариантам | | | | | | | |
|-----------------------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Вместимость конвертера, т | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 |
| Календарное время, сут | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 |
| Простои на кап ремонтах, в резерве и ППР, сут | 134,3 | 130,1 | 136,4 | 132,5 | 133,6 | 138,4 | 132,3 | 135,7 |
| Номинальное время, сут | 230,7 | | | | | | | |
| Горячие простои, % в сутках | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| | 3,5 | 3,5 | 3,4 | 3,4 | 3,5 | 3,4 | 3,5 | 3,4 |
| Фактический фонд времени, сут | 227,2 | | | | | | | |
| Продолжительность плавки, мин | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Количество плавок | 9088 | | | | | | | |
| Масса плавки по годовому | 351,5 | | | | | | | |
| Выплавка стали за год, тыс. т | 3194432 | | | | | | | |

Производственная мощность прокатного цеха рассчитывается исходя из баланса времени работы агрегатов и их производительности в единицу времени. Для непрерывного массового производства фактическое время работы оборудования рассчитывается исходя из календарного фонда времени с учетом длительности капитальных и планово – предупредительных ремонтов, текущих простоев:

$$W = Q_{\text{год}} = T_{\text{факт}} \times P,$$

$$T_{\text{факт}} = T_{\text{ном}} - T_{\text{тек}},$$

$$T_{\text{ном}} = T_{\text{к}} - T_{\text{кр}} - T_{\text{ппр}} - T_{\text{рп}},$$

где $T_{\text{кр}}$ - продолжительность капитальных ремонтов, 99 часов,

$T_{\text{ппр}}$ - продолжительность планово-предупредительных ремонтов, 301 час.

$T_{\text{рп}}$ - продолжительность режимных простоев, 921 час.

$T_{\text{тек}}$ - текущие простои, 14,0 % от номинального времени.

Удельная производительность основной ступени определяется по формуле:

$$P = \frac{3600}{t} \times m \times R = 158,7 \text{ т/ч},$$

где t – практическое время проката одного сляба, 610 сек;

m – масса сляба, т;

R – коэффициент выхода годного, рассчитать самостоятельно по балансу металла.

Баланс металла, тыс. т: литые слябы — 1650,0;

готовая продукция — 1500,0;

обрезь — 117,0;

угар — 33,0.

Данные для расчета по вариантам

| Показатели | Значения | | | | | | | |
|---------------------------------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Календарное время работы, ч | | | | | | | | |
| Планируемые простои, ч: ППР | 301 | 310 | 315 | 306 | 310 | 312 | 305 | 308 |
| КР | 99 | 92 | 89 | 95 | 86 | 97 | 94 | 91 |
| Режимные простои, ч | 921 | 912 | 915 | 910 | 923 | 918 | 904 | 920 |
| Итого планируемых простоев, ч | | | | | | | | |
| Номинальное время работы, ч | | | | | | | | |
| Текущие простои, % | 14 | 12,5 | 13,3 | 11,6 | 14,2 | 12,6 | 13,9 | 12,5 |
| Фактическое время работы оборудования, ч | | | | | | | | |
| Часовая производительность, т/ч | | | | | | | | |
| масса сляба, т | 25 | 30 | 35 | 25 | 30 | 25 | 35 | 30 |
| Годовая производительность, т | | | | | | | | |

Производственная мощность ТЭЦ. Определение количества вырабатываемой на ТЭЦ электроэнергии в год:

$$Э_{ТЭЦ}^{ЭЭП} = T_y \times N_y,$$

где N_y - установленная мощность ТЭЦ, 200 МВт,

T_y - число часов использования установленной мощности ТЭЦ, час,
определяется по формуле:

$$T_y = T_k \times K_u,$$

где T_k - календарное время, час.

K_u - коэффициент использования установленной мощности ТЭЦ,
определяется по формуле:

$$K_u = T_f / T_k$$

$$T_f = T_k - T_{\text{ср рем}} - T_{\text{неисп}}$$

Для ТЭЦ с установленной мощностью 200 МВт с периодичностью капитального ремонта 5 лет и нормативным межремонтным ресурсом 34000 часов ремонтный цикл определяет календарный межремонтный период, периодичность и продолжительность плановых видов ремонта в соответствии с нормативами ППР.

Заполнить таблицу, рассчитав продолжительность ежегодных плановых ремонтов и среднегодовую продолжительность плановых ремонтов

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|------|------|--------------------------------------------------------------------|
| Год ремонтного цикла | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Среднегодовая продолжительность плановых ремонтов за цикл |
| Вид ремонта | T1T2 | T1T2 | CT2 | T1T2 | K1T2 | T1T2 | T1T2 | CT2 | T1T2 | K2T2 | T1T2 | T1T2 | CT2 | T1T2 | K3T2 | |
| Продолжи- тельность ремонта, сутки | | | | | | | | | | | | | | | | Календарные сутки |

- К1- капитальный ремонт 1 категории, 44 сут
- К2 - капитальный ремонт 2 категории, 48 сут
- К3 - капитальный ремонт 3 категории, 56 сут
- С - средний ремонт, 25 сут
- Т1 - текущий ремонт 1 категории, 13 сут
- Т2 - текущий ремонт 2 категории, 8 сут.

Неиспользуемая производственная мощность электростанций, Тнеисп, возникает в результате:

- неисправностей и отказов в работе оборудования, некачественного ремонта, недостатков эксплуатации
- ухудшения условий эксплуатации (работой на непроектном топливе, топливе ухудшенного качества
- снижения установленной мощности из-за проведения природоохранных мероприятий.
- недостаточной пропускной способности электрических сетей.

Для расчета по вариантам

| Показатели | Значения | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Календарное время работы, ч | | | | | | | | |
| Среднегодовая продолжительность плановых ремонтов за цикл, ч | | | | | | | | |
| Время неиспользования производственной мощности ТЭЦ, ч | 41,23 | 44,12 | 45,65 | 43,82 | 45,02 | 43,67 | 44,92 | 45,34 |
| Фактическое время работы, ч | | | | | | | | |
| Коэффициент использования установленной мощности ТЭЦ | | | | | | | | |
| Число часов использования установленной мощности ТЭЦ, час | | | | | | | | |
| Производственная мощность ТЭЦ, тыс.кВт час/год | | | | | | | | |

Список литературы:

1. Казакова Н. В. Операционный менеджмент на предприятии: Учебное пособие. - Рязанский государственный радиотехнический университет, 2014. 80 С.
2. Назаренко А.В., Запорожец Д.В., Кенина Д.С., Черникова Л.И., Бабкина О.Н. Производственный менеджмент: Учебное пособие. - Ставропольский государственный аграрный университет. 2017. 140 С.
3. Байдаков А.Н., Черникова Л.И., Запорожец Д.В., Назаренко А.В., Бабкина О.Н. Управление качеством: Учебное пособие.- Ставропольский государственный аграрный университет. 2017. 136 С.
4. Литовская Ю.В., Никитина О.А., Пономарева О.С. Международный менеджмент: Электронное издание. - Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова . 2018. 1,29 Мб.
5. Никитина О.А., Слободяник Т.М. Экономика и организация производства: Учебное пособие. - ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014 -79 С.
6. Никитина О.А., Слободяник Т.М., Мелихова Ю.М. Разработка плана мероприятий по реструктуризации кредиторской задолженности ремонтного предприятия//Путеводитель предпринимателя. 2016. № 31. С. 114-120.
7. Зарубина Е.М., Никитина О.А., Никитин А.В. Планирование работ по реконструкции. Наука и бизнес: пути развития. 2018. № 4 (82). С. 120-122.
8. Слободяник Т.М., Никитина О.А. Экономические аспекты рационального проектирования приводов горных машин: Монография. - ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2020 -75 С.
9. Харитонов А.О., Бусыгина Е.Б., Никитина О.А. Оценка Эффективности модификации формы цилиндрических сопел расходомеров // Компетентность. 2020. № 3. С. 30-33.
10. Харитонов А.О., Никитина О.А., Зидан О.Д. Моделирование воздействия вредных факторов на работу датчиков расхода воды. Компетентность. 2020. № 6. С. 8-11.
11. Maiorova T.V., Ponomareva O.S. The methodology of economic evaluation of enviromental management of metallurgical industry // Bulletin of Magnitogorsk technical state University. G. I. Nosov. 2015. № 4 (52). P. 112-116.