

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

**Кафедра «Экономика и управление научными исследованиями,
проектированием и производством»**

Составители: Мелюшин П.В., Гурина Е.В.,

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
по учебной дисциплине
организация подготовки производства
для специальности
1-27 01 01 “Экономика и организация производства”
приборостроение

Минск
2018

УДК 658.5 (075.8)

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра экономики Учреждения образования « Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Дудкин Александр Арсеньевич - заведующий лабораторией идентификационных систем Объединенного института проблем информатики НАН РБ, д.т.н., профессор.

**Рекомендован к изданию методической комиссией
приборостроительного факультета**

**Мелюшин П.В., Гурина Е.В., Организация подготовки производства:
Учеб.-метод. комплекс для студ. экон. спец.– Минск: БНТУ, 2018. – 145 с.**

Изложены теоретические и практические основы организации подготовки производства. Представлены задания для практических занятий, тестовые задания, изложены методические рекомендации по выполнению практических занятий. Предназначен для преподавателей и студентов вузов экономических специальностей.

**Белорусский национальный технический университет
пр-т. Независимости ,65,г Минск, Республика Беларусь
Тел.(017)2924081, факс (017)2929137**

Регистрационный N БНТУ-ЭУМК-ПСФ87-418

© БНТУ,2018-10-19

© Мелюшин П.В.,2018

© Мелюшин П.В.,компьютерный дизайн,2018

СОДЕРЖАНИЕ

лекционный курс	5
ВВЕДЕНИЕ	5
1. Предприятие как основной элемент Национальная инновационная системы Республики Беларусь	6
2. Промышленные предприятия как производственная система	28
3. Место и роль этапа подготовки производства в инновационном цикле	39
4. Патентно-лицензионная подготовка производства к инновационной деятельности	44
5. Маркетинговые исследования в составе организации подготовки производства	46
6. Техническая подготовка производства. Ее структура	52
7. Технологическая подготовка производства	59
8. Организационная подготовка производства	67
9. Ресурсная подготовка производства	82
10. Освоение новой продукции	93
11. Оценка эффективности подготовки производства	103
Учебная программа дисциплины	117
Перечень вопросов для самоподготовки по практическим занятиям.	120
Практическое занятие № 1. Расчет поточной линии	122
Практическое занятие № 2. Расчет затрат на отопление здания механического цеха	123
Практическое занятие № 3. Расчет количества автокаров	124
Практическое занятие № 4. Определить потребность в электроэнергии	125
Практическое занятие № 5. Определить экономию (перерасход)	125
Практическое занятие № 6. Определить площадь склада	126
Практическое занятие № 7. Определить необходимое количество конвейеров	
Практическое занятие № 8. Определить аналогическим методом длительность цикла	127

Практическое занятие № 9 . Оптимизация поточного производства	128
Практическое занятие № 10 . Определение циклов	131
Практическое занятие № 11. Построение стандарт-плана однопредметной прерывно-поточной линии ОППЛ	135
Практическое занятие № 12. Разработка стандарт-плана однопредметной непрерывно-поточной линии (ОНПЛ)	139
Вопросы к экзамену	144
Тематика контрольных работ	145
ЛИТЕРАТУРА	146

ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС

ВВЕДЕНИЕ

Создание новых видов продукции осуществляется в процессе подготовки производства, которая протекает вне рамок производственного процесса. Задача подготовки производства состоит в том, чтобы обеспечить необходимые условия для функционирования производственного процесса. Но, в отличие от таких процессов подготовительной фазы, как приобретение предметов труда, паем рабочей силы и других процессов, систематически повторяющихся при каждом обороте производственных фондов, подготовка производства стала единовременным актом, осуществляемым . при переходе предприятия на выпуск новой продукции.

Подготовка производства — это процесс непосредственного приложения труда коллектива работников в целях разработки и организации выпуска новых видов продукции или модернизации изготавливаемых изделий. Процесс подготовки производства представляет собой особый вид деятельности, совмещающий выработку научно-технической информации с ее превращением в материальный объект — новую продукцию.

Процесс подготовки производства по своей структуре неоднороден и состоит из множества процессов с различным содержанием. Классифицировать частичные процессы подготовки производства

можно по видам и характеру работ, пространственно-временному и функциональному признакам, отношению к объекту управления.

По виду и характеру работ процессы подготовки производства подразделяются на исследовательские, конструкторские, технологические, производственные и экономические. В основе выделения этих процессов лежит вид трудовой деятельности.

Процессы научных исследований, технических и организационных

разработок и другие работы инженерного характера являются основными для подготовительной стадии. В них входят: проведение исследований, инженерных расчетов, проектирование конструкций, технологических процессов, форм и методов организации производства, экспериментирование, экономические расчеты и обоснования.

Основными процессами подготовки производства являются и процессы изготовления и испытания макетов, опытных образцов и серий машин. Они называются экспериментальными производственными процессами.

Тема 1. Предприятие как основной элемент Национальная инновационная системы Республики Беларусь

1.1 Структура предприятия и факторы, ее определяющие

Внутренняя среда состоит из производств, цехов, участков, хозяйств, служб, отделов, которые непосредственно участвуют в процессе производственной деятельности или управляют ею. Установление взаимосвязей между ними позволяет организовать ход производства и рационально сформировать **структуру предприятия**.

Структура предприятия – это состав и соотношение его внутренних звеньев, составляющих единый хозяйственный объект. Внутренние звенья образуют комплекс производственных подразделений, звеньев по управлению предприятием и обслуживанию работников.

Задача управления – упорядочить работы, наладить взаимодействия звеньев, установить подчинённость и ответственность за результаты деятельности. Определяется количество звеньев, величина, взаимосвязи и соотношения между ними по размеру занятых площадей, численности работников и пропускной способности.

Организационное построение предприятия включает производственную структуру и структуру управления предприятием.

Производственная структура – совокупность производственных единиц предприятия, входящих в его состав, а также формы взаимосвязей

между ними.

Организационная структура управления предприятием – упорядоченная совокупность служб, управляющих его деятельностью, взаимосвязями и соподчинением.

На структуру предприятия и построение его подразделений оказывают влияние следующие факторы.

1. *Характер производственного процесса.* По стадии изготовления продукта выделяют цехи и процессы: -заготовительные (литейные, кузнечные, прессы, металлоконструкций и др.), -обрабатывающие (механические, деревообрабатывающие, термические, гальванические и др.), -сборочные (узловой и общей сборки, испытательные, окраски готовых машин и т. п.)

В зависимости от состава потребляемого сырья и характера готовой продукции различают следующие процессы:

- аналитические (из одного сырья получают несколько видов продукции – нефтехимия, лесопереработка, коксохимия). Предприятие может иметь один заготовительный цех и несколько выпускающих, специализирующихся на изготовлении различного рода продукции, и разветвленные связи по сбыту.

- синтетические (из различных видов сырья изготавливается один вид продукции). Характерна разветвленная система заготовительных цехов. Начальная переработка сырья постепенно переходит в более узкий круг обрабатывающих звеньев и завершается одним выпускающим.

- прямые (из одного вида сырья получают один вид продукции). На предприятиях создается обычно одна «производственная нитка», изготовление готового продукта может осуществляться в одном цехе от начала до конца.

2. *Характер выпускаемой продукции и методы ее изготовления.* Конструктивные и технологические особенности выпускаемой продукции и методы ее изготовления определяют состав производств, цехов, их размеры,

грузооборот и размер территории предприятия. Для предприятий добывающих отраслей промышленности характерна одностадийная структура производства, для обрабатывающих – многостадийная. Чем сложнее продукция и технология ее изготовления, тем разнообразнее внутрипроизводственные связи и сложнее структура предприятия. Для внешнего и внутривозвездского перемещения предметов труда, готовой продукции должны быть организованы перевозки авто- и железнодорожным транспортом. Применение новой техники и технологии, прогрессивных материалов ведет к сокращению объемов работ по механической обработке, что обуславливает изменение структуры предприятия за счет уменьшения числа механических цехов и увеличения удельного веса автоматизированных участков, цехов и производств.

3. *Масштабы производства* влияют на размеры цехов, их количество и специализацию. С ростом объемов производства создаются условия для углубления технологической специализации, создания предметно и поддетально специализированных цехов и производств. При сравнительно небольших объемах производства ряд потребностей может быть удовлетворен за счет кооперированных поставок, что позволяет не иметь в своем составе некоторые структурные подразделения.

4. *Характер и степень специализации и кооперирования.* Чем выше уровень специализации предприятия, тем при прочих равных условиях меньше в его составе разноименных производственных подразделений, т.е. проще производственная структура. При развитых формах кооперирования нет необходимости в существовании ряда подразделений. В связи с этим возникли предприятия механосборочного типа, получающие заготовки по кооперации, или сборочного типа, ведущие лишь общую сборку изделия.

5. *Степень охвата стадий жизненного цикла изделий.* В зависимости от осуществления цикла научные исследования - производство - потребление усложняется и производственная структура. При осуществлении стадии «научные исследования», в производственную структуру включаются

опытные и экспериментальные производства.

В условиях рыночных отношений производственная структура выходит за рамки «чистого» производства готовых изделий и включает подразделения фирменного обслуживания своего товара. Производственная структура предприятия динамична и не может быть неизменной. На многих действующих предприятиях она нуждается в существенных изменениях. Технический прогресс, развитие специализации и кооперирования предприятий могут потребовать пересмотра производственной структуры, создания новых цехов, перепланировки площадей, изменения производственной мощности и др. Для успешного ведения производства необходимо рационально построить производственный процесс в пространстве, т.е. определить исходя из особенностей производства наиболее эффективную структуру предприятия.

1.2 Инновационный процесс и его сущностные характеристики

Согласно Межгосударственному стандарту ГОСТ 31279-2004 «Инновации и инновационная деятельность. Термины и определения» **инновационный процесс** – процесс последовательного проведения работ по преобразованию новшества в продукцию и введение ее на рынок для коммерческого применения [1]. Стандарт определяет и общее содержание работ в инновационном процессе: исследования и разработки; освоение в производстве; изготовление (создание); содействие в реализации, применении, обслуживании; утилизацию после использования.

Инновационный процесс – это процесс преобразования научного знания в инновацию, который можно представить как последовательную цепь событий, в ходе которых инновация вызревает из идеи до конкретного продукта, технологии или услуги и распространяется при практическом использовании. С указанным определением перекликается такое понимание инновационного процесса, в рамках которого он рассматривается как

процесс подготовки и осуществления инновационных изменений, который состоит из взаимосвязанных фаз и этапов, в результате реализации которых появляется внедрённая инновация 3].

Инновационный процесс - процесс создания, распространения и использования новшества (т.е. совокупности новых идей и предложений, которые потенциально могут быть осуществлены и при условии масштабности их использования и эффективности результатов могут стать основой любого нововведения).

Инновационный процесс – формирование замысла, подготовка и постепенное осуществление инновационных изменений. Иными словами, **инновационный процесс** — это последовательное преобразование нового фундаментального знания, идеи, изобретения (новшества) в прикладные знания, имеющие технологическую направленность, опытно-конструкторские разработки, макетные и опытные образцы новой или усовершенствованной техники, готовую новую или усовершенствованную товарную продукцию. То есть это процесс преобразования новшества в нововведение или инновацию, ее тиражирование и доведение до рынка или потребителя.

Следует отметить, что понятия «инновационный процесс» и «инновационный цикл» большинство исследователей и нормативно-правовых актов специально не разделяют, используют как тождественные понятия. Вместе с тем в родовых понятиях «процесс» и «цикл» имеются различия. Так, процесс определяется «как совокупность последовательных действий для достижения какого-либо результата» . А цикл трактуется как «совокупность явлений, процессов, составляющая кругооборот в течение известного промежутка времени». Поэтому следует четко различать указанные понятия применительно к инновационной деятельности.

Инновационный процесс может быть рассмотрен с различных позиций и с разной степенью детализации:

1) как *временные этапы жизненного цикла нововведения* от

возникновения идеи до ее разработки и распространения;

2) как *параллельно-последовательное осуществление* видов деятельности: научно-исследовательской, научно-технической, инновационной, производственной деятельности и маркетинга;

3) как *совокупность подпроцессов*: основной инновационный процесс, процесс обслуживания (обеспечения) и процесс регулирования;

4) как *процесс финансирования и инвестирования* разработки и распространения нового вида продукта или услуги (частный случай инвестиционного проекта);

5) как *процесс ноогенезиса* при взаимодействии трех систем: новатора, организации и внешней среды.

Инновационный процесс как **временные этапы жизненного цикла нововведения** предполагает, в ходе преобразования новшества в продукцию оно проходит ряд состояний, сменяющих друг друга. Начальное состояние – идея, предложенная в ходе маркетинговой, конструкторской или технологической работы, а конечное – поступившие в потребление, используемые и дающие эффект новые материалы, изделия, методы, технологии. В процессе преобразования новшества проходят и ряд промежуточных состояний : идея потребности; конструкторское и технологическое выражение идеи; экспериментальный, опытный и серийный образцы; новый товар, новый элемент технологического процесса или новая технология у потребителя; новый социально-экономический эффект.

Инновационный процесс как **параллельно-последовательное осуществление видов деятельности** охватывает совокупность работ. Инновационный процесс рассматривался как состоящий из этапов: 1) инициации и реализации (Р. Норманн, 1971); 2) оценки, инициации, внедрения, рутинизации (Дж. Хэйдж и М. Эйкен, 1970); 3) понимания проблемы, продуцирования идеи, поиска решения проблемы, решения, внедрения и использования (А. С. Майерс и Д. Маргис, 1969). В организационном контексте выделяют стадии: 1) концептуализация,

внесение предложения, принятие (одобрение) и внедрение (Дж. Уилсон, 1966); 2) поиск «корня» проблемы, продуцирование альтернативных предложений, оценка альтернативных решений, выбор и инициация решения, одобрение и рутинизация (Л. Каммингс и М. О'Коннелл, 1978).

Анализ позволяет в инновационном процессе выделить виды деятельности и сгруппировать их по 3 стадиям:

1) **Получение новшества** – это концептуальное и техническое решение проблемы создания инновации. Основными видами работ являются: маркетинг новшеств; их инициация (генерация идей и их фильтрация); техническая и экономическая экспертиза проекта; фундаментальные исследования; прикладные исследования; проектно-конструкторские работы.

2) **Распространение нововведения** – это маркетинг, производство и содействие в передачи на рынок и реализации инноваций, процессы технологического трансферта и коммерциализации результатов научных исследований. Здесь основными видами работ являются: маркетинг инновации (пробный маркетинг); организация освоения производства продукции, включая информационную, техническую и организационную подготовку; собственно производство продукции.

3) **Использование нововведения** – содействие в применении, обслуживании; утилизацию после использования. Основными видами работ являются: реализация новой продукции; эксплуатация новой продукции потребителем, который может включать послепродажное обслуживание различных технических устройств, приобретенных потребителями; диффузия инновации (продвижение нововведения после первого опыта использования на одной фирме, в одном месте, в одной отрасли на ряд фирм, во многие места, в другие отрасли); рутинизация инновации; ликвидация продукции.

Следует отметить, что конкретное содержание этапов инновационного процесса зависит от: 1) вида инновации, так в таблице 8.1 показаны различия в структурах жизненного цикла продуктовой и процессной инновации; 2) характера продвижения новшества на рынок.

Таблица 8.1 – Этапы жизненного цикла инноваций

Жизненный цикл продуктового нововведения	Жизненный цикл процессного нововведения
<i>исследование</i> – включает фундаментальные разработки и теоретические исследования, а также проведение экспериментов и проверка результатов работы нововведения;	<i>зарождение</i> – на основании разработанной научной идеи происходит процесс создания изделия, изучается спрос на него и возможность его реализации;
<i>разработка</i> – включает изучение технических и экономических характеристик изделия, проектирования изделия, обеспечение ресурсами для изготовления изделия;	<i>освоение</i> нового процесса – предусматривает проведение экспериментов, подтверждающих эффективность нового процесса;
<i>производство</i> – включает подготовку производства, проверку готовности производства к серийному/массовому выпуску, осуществление производства;	<i>диффузия</i> – распространение, тиражирование и внедрение нового процесса на конкретном объекте;
<i>потребление</i> – использование потребителем нового изделия.	<i>рутинизация</i> – превращение нового в старое

Например, при осуществлении простого внутриорганизационного (натурального) процесса стадия «*Распространение нововведения*» существенно сокращается, т.к. предусматривается создание и использование новшества внутри одной и той же организации. Простой межорганизационный (товарный) процесс означает отделение функции создателя и производителя новшества (функции новатора) от функции его потребления (функции инноватора), а расширенный – проявляется в создании новых производителей нововведения и в конечном итоге означает

рутинизацию инновации.

Инновационный процесс как **совокупность подпроцессов** охватывает: 1) *основной инновационный процесс* (создание, распространение (диффузия) и потребление (рутинизация) новшеств; разработка и реализация инновационных проектов; инвестиционный процесс); 2) *процесс обслуживания* (коммерческое, правовое и организационное, информационно-технологическое и образовательное, финансовое и материально-техническое, консультационное обеспечение, набор и подготовка кадров); 3) *процесс регулирования* (государственное, отраслевое, региональное, муниципальное, корпоративное).

Инновационный процесс как **процесс ноогенезиса** (создания новых знаний), рассматривается **исходя из** представлений о творческих человеческих проявлениях. Он базируется на совокупности уже имеющихся знаний и опыта, на которые опирается субъект инновационной деятельности, генерируя *идею*, несущую новизну. С использованием имеющегося набора инструментов (инфраструктуры) идея преобразуется в прототип. Его «вживлению» в конкретный элемент внешней среды способствует в свою очередь инфраструктура (набор инструментов) внешней среды потенциально восприимчивая, способная принять и реализовать инновацию. Следует выделять этапы инновационного процесса: 1) генерация идеи; 2) интеграция идеи с имеющимся опытом и наработками, ее формализованное описание; 3) полезная реализации – создание прототипа готового к применению (испытанию); 4) использование инновации с ее «дегенерацией»; 5) эксплуатация инновации с отсевом неполноценного опыта, неспособного достичь целостности в данных условиях среды; 6) вульгаризация инновации – потеря ряда подразумевавшихся и задекларированных свойств, сопровождающая капитализацию накопленного с ее помощью опыта, переход от высокопрофессионального (элитарного) использования инновации к ее широкому использованию. Конечным же результатом реализации и эксплуатации инновации выступает также и приращение

изначального опыта и знаний. На этом этапе инновация перестает быть таковой и превращается в рабочий инструмент (продукт, опыт, возможность, технологию) с известными и заданными рабочими свойствами.

Инновационный процесс складывается в результате взаимодействия трех систем: **новатора** (включает весь персонал и факторы производства, которые непосредственно принимают участие в исследовании, разработке и освоении новой продукции, технологии), **организации** (субъекта хозяйствования) и **внешней среды** (совокупности внешних факторов – политических, природных и социальных и др.).

Субъекты инновационного процесса выполняют функции создания, продвижения и использования новшеств, регулирования и обслуживания инновационного процесса. Это совокупность новаторов и инноваторов, государственных, региональных, отраслевых и муниципальных учреждений, звеньев инновационной инфраструктуры, осуществляющих материально-техническое, финансовое, организационно-методическое, информационное, консультационное и иное обеспечение инновационной деятельности.

1.3. Эволюция моделей инновационного процесса

Анализ показал, что представления ученых о содержании и инициаторах инновационных процессов эволюционировали и нашли реализацию в 6 поколениях **моделей инновационных процессов**.

Первое (*1G*) и второе (*2G*) поколение отражают линейные модели: «**технологического толчка**» (technology push, science push) и «**рыночного притяжения**» инноваций (market pull, need pull). В данных моделях инновационный процесс рассматривался как «процесс открытий, в котором новые знания трансформируются в новые продукты, проходя определенные этапы». Однако инициатором процесса выступают разные движущие силы. В первой – идеи создания новых продуктов возникают внутри подразделений НИОКР, а рынок играет лишь пассивную роль, принимая результаты исследований и разработок. Вторая предполагала, что инновации возникают в результате обнаружения потребности покупателя, четко сфокусированных

исследований и разработок, завершающихся появлением новых продуктов на рынке. Научно-исследовательские разработки являются в этом случае реакцией на запросы рынка.

Третье поколение (3G) моделей инновационного процесса получило название «интерактивные», поскольку они отражали два типов взаимосвязей структурных элементов процесса: внутренние – между подразделениями предприятия и внешние – с заказчиками, поставщиками, подрядными организациями и так далее. Так, Р. Росвелл (*R. Rothwell*) выделил **совмещённую модель (3G)**, в которой сфера НИОКР и новые потребности служат главными источниками инновационных идей, а инновационный процесс все еще последовательный, но с обратными связями. Развивает совмещенную модель **цепная модель (chain-link model)** Клайна-Розенберга (*S.J. Kline, N. Rosenber*), которая разделяет инновационный процесс на пять взаимосвязанных цепей, описывающих различные источники инноваций и связанные с ними входы знаний на всем протяжении процесса. Модель описывает разнообразие источников инноваций:

1. научные исследования (открывающие новые знания);
2. потребности рынка;
3. существующие знания (внешние для компании);
4. знания, полученные в процессе обучения на собственном опыте.

К середине 80-х годов появились модели 4 поколения – «интегрированные». **Интегрированная модель (4G)** инновационного процесса обозначила переход к пониманию инновации как параллельно-последовательного процесса, включающего одновременно элементы исследований и разработок, разработки прототипа, производства и т.д. Важнейшими ее особенностями стали интеграция НИОКР с производством, более тесное сотрудничество с поставщиками и передовыми покупателями, горизонтальное сотрудничество (создание совместных предприятий, стратегических альянсов), а также создание межфункциональных рабочих групп, объединяющих технологов, конструкторов, маркетологов,

ЭКОНОМИСТОВ.

В 90-х годах формулируется 5 поколение – **модель стратегических сетей (5G)**, которая по Росвеллу представляет собой идеализированное развитие интегрированной модели и более тесную стратегическую интеграцию взаимодействующих основных институтов (сама компания, ее поставщики, конкуренты, потребители), результатом которой становится инновация. Инновационный процесс является не только межфункциональным, но также носит мультиинституциональный, сетевой характер.

В начале 21 века формируется модель 6 поколения (*6G*): *«открытая модель инновационного процесса»*, появление которой связано с глобализацией НИОКР и мультидисциплинарным характером современных инноваций. В основу описания инновационного процесса легли «скрытые» знания. Здесь, **инновационный процесс** – многоуровневая система, создающая своего рода инфраструктуру для разработки и реализации нововведения, требующую адекватного механизма координации и управления деятельностью всех участников (как по горизонтали, так и по вертикали) с целью достижения сбалансированных интересов.

1.4. Управление инновационным процессом

Управление как целенаправленное воздействие на организованную систему обеспечивает сохранение ее определенной структуры, поддержание режима и цели деятельности. Целенаправленность управления определяется его целями, достигаемыми в результате выполнения функций управления на основе использования определенных принципов.

В качестве объекта управления инновационной сферой выступают процессы создания, освоения и распространения инноваций, а также хозяйственная деятельность организаций, осуществляющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские, технологические и другие

инновационные разработки.

Под субъектами управления инновационной сферой понимаются специальные органы, осуществляющие руководство инновационной деятельностью организаций. Субъектом управления может быть и непосредственно автор инновации (изобретения, полезной модели, промышленного образца).

Область управления инновационными процессами охватывает все стороны научно-технической и производственно-экономической деятельности организации, направленной на получение экономического, социального или иного эффекта. Это касается финансового, ресурсного и информационного обеспечения организации выполнения НИОКР, опытно-экспериментальной проверки и освоения в производстве, коммерческого распространения и др. сторон деятельности.

Организационные формы инновационной деятельности весьма разнообразны. Они различаются :

спецификой создаваемых инноваций (новая техника, новые технологии, новые материалы, экономико-организационные решения и др.);

широтой охвата инновационного процесса (ФИ, прикладные НИР, ОКР, проектные работы, опытное производство, освоение, реализация);

уровнем управления (международный, республиканский, отраслевой, региональный, объединения и сами инновационные предприятия ,их подразделения);

территориальным размещением подразделений (в разных географических и экономических регионах или в одном районе);

формой иерархических связей подразделений инновационных предприятий (вертикальные, горизонтальные, смешанные);

формой собственности, преобладающей на инновационные предприятия (государственная, муниципальная, акционерная, смешанная, частная).

В Республике Беларусь можно выделить пять секторов, в которых

сосредоточены организации, осуществляющие научные исследования, разработки, опытно-экспериментальные работы и освоение инноваций:

1. учреждения, научно-производственные (практические) центры и опытные производства Национальной академии наук Беларуси;
2. научно-исследовательские институты, научно-исследовательские части, исследовательские центры при вузах;
3. отраслевые научно-исследовательские, проектно-конструкторские, проектно-технологические организации и опытные производства;
4. внутрифирменные научные организации, конструкторские, технологические, опытно-экспериментальные подразделения и лаборатории в составе производственных предприятий различных организационно-правовых форм и форм собственности;
5. вневедомственные научные организации частной или смешанной форм собственности, создаваемые на коммерческой основе в виде малых инновационных фирм. Как правило, они создаются учеными, изобретателями, инженерами с целью реализации собственных разработок, изобретений и организации производства новых видов продукции.

К организационным формам инновационной деятельности относятся также созданные в Беларуси технопарки, бизнес-инкубаторы, венчурные фирмы.

Система управления инновационной деятельностью состоит из ряда важнейших **элементов**: выработка стратегии будущей деятельности; подбор квалифицированного персонала; организация инновационного процесса, начиная от идеи (изобретения) и вплоть до ее реализации в виде продукта, технологии, услуги; формирование корпоративной культуры, в основе которой лежит набор ценностей, разделяемых всеми сотрудниками; наличие лидера, умеющего организовать исполнение принятых решений, налаживать взаимодействие участников инновационного процесса, содействовать их творческому развитию. Реализация этих элементов системы управления

позволяет обеспечить высокую эффективность инновационной деятельности.

Американские специалисты Г. Хэмел и Г. Гетс вывели пять правил повышения инновационной эффективности компании :

- 1) постоянно повышать количество сотрудников, генерирующих идеи;
- 2) сосредоточиться на «радикальных» идеях, которые способны изменить поведение потребителей, сформировать конкурентное преимущество компании и повлиять на устойчивость отрасли;
- 3) искать источники для идей не только внутри компании, но и вне ее;
- 4) учиться внедрять идеи, проводя малорискованные эксперименты;
- 5) выделять инновационные приоритеты и последовательно придерживаться их.

В целях модернизации экономики на основе инноваций научным организациям, субъектам предпринимательской деятельности необходимо делать ставку на совершенствование системы управления, ее адаптации к новым условиям и задачам, определенным государственной программой инновационного развития Республики Беларусь.

1.5. Функции управления инновационной деятельностью

Рассмотрение процесса управления с точки зрения его функций позволяет раскрыть содержание управленческого воздействия на объект управления. Функции управления весьма многообразны: прогнозирование, планирование, организация, координация, мотивация (стимулирование), коммуникация, контроль и учет, регулирование, маркетинг как самостоятельная функция управления.

Основой принятия управленческих решений является **прогнозирование** направлений инновационной деятельности, вероятностная оценка уровня технико-экономических характеристик создаваемых новшеств, их значимости и возможностей практической реализации.

Прогнозирование играет важную роль в разработке и реализации стратегии инновационного развития организации (фирмы).

Патентно-информационные и конъюнктурно-экономические **исследования** являются инструментом, обеспечивающим выработку научно-обоснованных рекомендаций по определению перспективных направлений инновационной деятельности, ожидаемых результатов и возможностей их коммерциализации. Количественный и качественный анализ этой информации позволяет:

- сопоставить изобретательскую активность различных организаций и фирм в определенной сфере научно-технической и производственной деятельности;

- использовать запатентованные решения в качестве источника новых идей, технических и организационно-экономических решений;

- дать оценку технологической и конкурентной среды, в которой осуществляется деятельность организации (фирмы);

- выделить наиболее перспективные направления в разработке технологий и новых видов продукции;

- отслеживать деятельность конкурентов, определять возможности установления партнерских отношений и выполнения совместных инновационных проектов.

Планирование заключается в разработке программы деятельности, направленной на достижение поставленных целей с конкретизацией необходимых ресурсов, результатов инновационной деятельности и сроков их получения. Планирование должно предусматривать выполнение необходимых этапов инновационного цикла, начиная от идеи нового товара, создания или приобретения объекта интеллектуальной (промышленной) собственности и вплоть до выхода на рынок с конкурентоспособным товаром или технологией.

Основой методологии планирования являются программно-целевой метод, базирующийся на следующих принципах:

а) планирование от потребностей к задачам, чем обеспечивается целесообразность планирования;

б) сквозного планирования на основе критерия эффективность – стоимость, предполагающего определение плановых показателей на весь жизненный цикл проекта и насквозь от задач до ресурсов. Жизненный цикл инноваций начинается, как правило, от изобретения, включает все стадии разработки, апробации, коммерческой реализации созданной новой технологии, технического средства или иной продукции;

в) скольжения программы во времени, заключающееся в том, что действие программы, разработанной на длительный срок (интервал планирования), ограничивается относительно небольшим периодом времени;

г) итеративности процесса планирования с целью достижения сбалансированности планов по задачам и ресурсам;

д) периодического уточнения всех видов плановых документов.

Целевая направленность программы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности состоит в достижении требуемых показателей ее эффективности.

Организация включает комплекс мероприятий по разработке организационной структуры управления инновационным проектом, определению функционального взаимодействия основных звеньев, выполняющих научные исследования, разработки, опытное производство и испытания, подготовку производства для серийного выпуска новой продукции, продажу и сервисное обслуживание.

Успешная деятельность любой организационной структуры зависит от его персонала, уровня квалификации сотрудников, их понимания возрастающей роли интеллектуальной собственности в создании национального инновационного продукта и корпоративного успеха на мировых рынках.

Особенно острой становится проблема оценки профессионального уровня и отбора наиболее успешных, умеющих адаптироваться к

изменяющимся условиям работников. На ключевые позиции в инновационной деятельности могут претендовать интеллектуальные личности, обладающие способностью восприятия явлений внешнего мира, имеющие внутреннюю потребность в творчестве и желание много работать для достижения результата. По имеющимся оценкам для успешного продвижения инновационных проектов Республике Беларусь требуется не менее 7 тыс. менеджеров, обладающих знаниями, способных к выполнению основных функций в инновационном процессе, включая управление интеллектуальными активами. Однако в Беларуси пока не получила должного развития система подготовки специалистов по организации управления инновационными процессами, а в сфере управления интеллектуальной собственностью подготовка специалистов на должном уровне практически не ведется. Не имея специалистов, а соответственно и подразделений, обеспечивающих высокий уровень инновационных разработок, правовую охрану и введение в гражданский оборот объектов интеллектуальной собственности, патентно-лицензионную деятельность, трудно рассчитывать на существенные подвижки в построении экономики инновационного типа.

Целью **координации** является обеспечение согласованности субъектов инновационной деятельности при выполнении проектов, установление взаимосвязей между отдельными исполнителями проекта, структурными звеньями организации, исключение дублирования работ, оперативного разрешения возникающих производственных проблем. В функцию координации входит также внешнее взаимодействие с партнерами, осуществляющими материально-техническую, информационную и финансовую поддержку. Координация основывается на таких принципах, как четкость взаимодействия исполнителей проекта, оперативность и рациональность.

Мотивация состоит в определении интересов участников инновационного процесса, создании климата и условий для творческой

деятельности, поиске и выборе наиболее действенных форм и методов поощрения новаторства. В практике зарубежных фирм и корпораций применяется такой вид поощрения как выплата вознаграждений авторам за создание изобретений, за подачу индивидуальных и групповых предложений технического и организационно-экономического характера. Широко распространены различные формы моральной поддержки (присвоение почетных званий и титулов, публичное награждение грамотами, публикации результатов конкурсов и др.)

Одним из необходимых условий эффективного управления является информационное обеспечение принятия решений. **Коммуникация**, как функция управления, - это деятельность по сбору, обработке и обмену информацией как внутри организации, так и с внешней средой. Многие научные организации и промышленные предприятия имеют в своей структуре информационные подразделения, формирующие фонды патентной, научно-технической, рекламной и коммерческой информации. Они готовят также аналитические обзоры и тематические подборки по направлениям деятельности организации (предприятия), обеспечивают этой информацией руководителей всех уровней и распространяют ее среди сотрудников.

Важнейшим атрибутом системы информации являются каналы связей (коммуникаций), функция которых заключается в точной и своевременной передаче информации. При этом для принятия управленческих решений большое значение имеет обратная связь с внешней средой, позволяющая вносить коррективы в технико-экономические параметры разрабатываемых технологий, технических средств, новых видов продукции, обеспечивать интеграцию отдельных структурных частей организации в единую систему. Особое значение приобретает также использование информационных сетей связей в управлении разработкой и реализацией научно-технических программ и крупных инновационных проектов.

Регулирование как управленческая функция заключается в выработке

мер воздействия на инновационную восприимчивость организации и механизма использования государственных и рыночных рычагов, способствующих коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

Восприимчивость организации к реализации инноваций (нововведений), включая объекты интеллектуальной собственности, зависит как от внешних, так и от внутренних условий.

Инновационная восприимчивость как форма проявления экономической самостоятельности организации может быть реализована только в такой социально-экономической среде, которая обеспечивает для субъектов хозяйственных отношений взаимовыгодные условия научно-производственной и коммерческой деятельности.

Целью функции **контроля и учета** является количественная и качественная оценка и учет результатов инновационной деятельности организации. Это, прежде всего, целевой контроль выполнения плановых заданий и поручений, систематическое информирование руководства организации о состоянии и ходе проведения работ, эффективности действий управленческого персонала. Контроль в процессе управления позволяет выявить проблемы, фиксировать ошибки, корректировать деятельность организации. Учет осуществляется для получения информации о научной изобретательской, производственной, финансовой и др. аспектах деятельности. В процессе контроля и учета не только фиксируются отклонения от установленных параметров, но и проводится анализ причин этих отклонений, на основе которого разрабатываются мероприятия по достижению намеченных целей.

Анализ всей совокупности показателей инновационной деятельности организации, в том числе бухгалтерской отчетности, позволяет прогнозировать перспективы развития, возможности расширения рынков научно-технической продукции, осуществлять активный технологический обмен с организациями и фирмами экономически развитых стран на

лицензионной основе.

Практический опыт отечественных организаций и предприятий свидетельствует об отсутствии системного подхода к управлению инновационной деятельностью, нет отлаженного учета создаваемых ими объектов интеллектуальной собственности в качестве нематериальных активов и отражения их стоимости в бухгалтерском учете. Следовательно, отсутствует и контроль за использованием этих активов в своей производственной деятельности, не проводятся на должном уровне работы по их коммерческой реализации на внутреннем и зарубежных рынках. Это подтверждается фактическими показателями зарубежного патентования изобретений, созданных отечественными организациями и независимыми изобретателями и продажи лицензий. По данным ГКНТ и Национального центра интеллектуальной собственности из всего количества выдаваемых патентов на объекты промышленной собственности отечественными правообладателями поддерживаются в силе около 40 процентов, за рубежом патентуется менее 1 процента зарегистрированных изобретений.

В 2010 г. зарегистрировано 468 лицензионных договоров, из них 331 (70,7%) по передаче прав на товарные знаки, 79 (16,8%) на ноу-хау, 19 (4%) на запатентованные изобретения и 6 (1,3%) на промышленные образцы. При этом доля договоров исключительной лицензии составляет около 19%. Эти данные свидетельствуют о том, что проблемами коммерциализации и передачи прав на запатентованные изобретения и промышленные образцы научные и коммерческие организации занимаются фрагментарно и не владеют технологией (знанием, умением) реализовывать наиболее значимые результаты научных исследований и разработок, позволяющие получить весомую интеллектуальную ренту.

На бухгалтерском учете, начиная с 2002 г. отражается все меньшее количество объектов интеллектуальной собственности. В основном - это товарные знаки и компьютерные программы. Изобретения, полезные модели и промышленные образцы находят отражение лишь эпизодически в

единичных экземплярах.

К самостоятельной функции управления в последнее время относят также **маркетинг**, как важнейший инструмент, обеспечивающий выполнение научных исследований и разработок в соответствии с требованиями и спросом рынка, организацию и продвижение инноваций, в том числе объектов интеллектуальной собственности на отечественные и зарубежные рынки.

Принятию решений о начале разработки и освоения инноваций должно предшествовать целенаправленное изучение потребностей рынка, имеющихся конкурентных предложений, возможностей реализации созданных продуктов или технологий в оптимальные сроки для осуществления успешной коммерческой деятельности. Поэтому прежде чем приступить к созданию новой техники, технологии или товара потребительского назначения на основе полученных результатов интеллектуальной деятельности, необходимо четко определить нужды и потребности существующих и потенциальных покупателей. Изобретатель, конструктор, дизайнер и производитель должны знать, какой продукт хочет видеть потребитель, какую цену он готов заплатить, где и когда этот продукт будет пользоваться наибольшим спросом.

Исключительно важно использование системы маркетинга на стадии выполнения НИОКР и освоения инноваций. Это обуславливается необходимостью обеспечения единого управления всем процессом их создания и реализации, начиная от изобретения и заканчивая продажей и послепродажным обслуживанием. Принципы маркетинга могут быть использованы для решения многих перспективных задач. Прежде всего это выявление потребностей производства и возможностей науки и изобретательства, определение приоритетных направлений развития конкретного производства на основе системного анализа рыночных проблем.

Высокая затратоемкость и рискованность инновационного процесса требует создания внешней средой совокупности условий способствующих

повышению инновационной активности предприятий.

Тема 2 Предприятие как производственная система

2.1 Предприятие как объект производственного менеджмента

Промышленное предприятие – это материальная искусственная большая, сложная, открытая производственная система.

Производственная система – упорядоченная совокупность элементов и частей, обладающих постоянной взаимосвязью, функционирующая с целью создания (производства) определенной продукции, выполнения работ или оказания услуг при условии подчинения каждого элемента общей цели системы.

Предприятие с позиций процессно-ориентированной концепции управления (Process Management) - производственная бизнес-система (ПБС).

Производственная бизнес-система (ПБС) – совокупность производственных процессов, протекающих в организационных подразделениях для преобразования потоков факторов производства в потоки товаров или услуг заданных параметров. Так, предприятие – **бизнес-процесс** (БП) самого высокого уровня обобщения, система взаимосвязанных процессов, необходимых для выпуска продукции, реализация которых всегда приводит к изменению потребительной и/или добавленной стоимости.

Существуют следующие категории бизнес - процессов:

- процессы, непосредственно обеспечивающие выпуск продукции;
- процессы планирования и управления;
- ресурсные процессы;
- процессы преобразования.

На «входе» БП используется один или более видов ресурсов, а в результате «на выходе» создается представляющий ценность для потребителя продукт. Система преобразует входящие потоки финансовых и производственных ресурсов в потоки товаров и услуг, поступающих на товарные рынки

(рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Предприятие как бизнес-система

Функционирование системы обеспечивают:

основной поток (трансформация ресурсов в блага и отходы),

информационный поток (регистрация состояния и динамики развития системы),

управленческий поток (целенаправленное воздействие на элементы системы),

потоки ресурсов (перемещение и трансформация факторов производства),

а также различного рода утечки.

2.2 Особенности и свойства производственных систем

Предприятие - это обособленная целостная производственно-хозяйственная

система, характерными чертами которой являются:

производственно-техническое единство (тесная технологическая связь цехов, участков и рабочих мест);

организационно-административная самостоятельность (территориальная обособленность, единый коллектив работников, ответственность за результаты);

экономическая самостоятельность, в том числе в выборе видов деятельности, поставщиков, потребителей, в установлении цены и др.;

обладание правами юридического лица.

Предприятие, как особый класс материальных систем, характеризуется следующими основными признаками:

участие в системе людей, машин, природной среды и влияющих на систему возмущающих отклонений;

наличие выделенных частей (подсистем), имеющих содержательный характер действий;

наличие целей функционирования и критериев эффективности достижения целей;

иерархическая структура управления с вертикальными и горизонтальными связями между подсистемами;

большое число и разнообразие связей;

движение больших трудовых, материальных и информационных потоков между подсистемами.

2.3 Влияние внешней среды на производственную систему

Производственные системы осуществляют свою деятельность не изолированно, а в тесной взаимосвязи друг с другом, а также с органами управления, общественными организациями и т.д.

Совокупность субъектов хозяйствования, их взаимосвязей, инфраструктурных звеньев и условий их деятельности образует **внешнюю среду функционирования предприятия**. Она характеризуется:

взаимосвязью ее факторов, сложностью, динамизмом (подвижностью) и неопределенностью. Взаимосвязь факторов – степень, с которой изменение одного фактора воздействует на другие факторы внешней среды. Под сложностью понимается число факторов, на которые предприятие как производственная система обязано реагировать с целью своего выживания, а также уровень вариации каждого фактора. Динамизм – скорость, с которой происходит изменение во внешней среде предприятия, например, в связи научно-техническим прогрессом. Неопределенность является функцией, зависящей от количества информации, которой располагает предприятие о конкретном факторе внешней среды, а также функцией уверенности в точности располагаемой информации.

Совокупность внешних факторов, оказывающих влияние на производственно-хозяйственную деятельность предприятия, включает научно-технологический прогресс, международные события, демографические, социокультурные, политические, природные, экономические и другие факторы. Степень влияния отдельных внешних факторов на предприятие различна. Различают: 1) факторы прямого воздействия – непосредственно влияют на производственную деятельность и включают государство, правовое пространство, общественные структуры, поставщиков ресурсов, потребителей, конкурентов; 2) факторы косвенного воздействия – включают политические, ситуационные, социокультурные (комплекс жизненных ценностей, обычаев), инновационные (формирующие потенциал для ускоренного развития и генерируемые НТП) группы факторов.

Указанные факторы создают необходимые условия, стимулы и предпосылки для функционирования предприятия и включают: стабильность макроэкономических показателей, политической ситуации, динамику и потенциал развития экономики; государственную политику по защите и регулированию конкуренции, поддержке товаропроизводителей, стимулированию спроса; развитие инфраструктуры рынка, в том числе и

рынка интеллектуальной собственности; нормативно-правовые, демографические, географические и природно-климатические факторы.

Внешняя среда функционирования – совокупность взаимосвязей предприятия с другими субъектами хозяйствования (элементами) (рисунок 2.2).

Во внешней среде различают макроуровень и микроуровень (макро- и микросреда). На макроуровне возникают вертикальные связи: между предприятием, органами государственного управления (правительство, министерства, комитеты, ведомства), органами местного управления, а также общественными организациями. На макроуровне выделяют природные, экологические, социально-демографические, политические факторы. Субъектами внешней среды, с которыми возникают горизонтальные связи на договорной основе, являются: производители, поставщики, потребители, деловые партнеры, конкуренты, звенья рыночной инфраструктуры. На микроуровне выделяют следующие факторы: рыночная конъюнктура, форма и близость партнерских связей, отношения с поставщиками и потребителями, степень развития рыночной инфраструктуры.



Рисунок 2.2 – Субъекты внешней среды

Влияние субъектов микросреды, т.е. непосредственного окружения предприятия, существенно и многогранно. Маркетинговый подход к формированию стратегии и тактики предприятия ставит во главу угла влияние потребителей. Потребители предъявляют требования и определяют номенклатуру, ассортимент и качество производимой продукции, формируют уровень цен.

Под поставщиками в широком смысле этого слова следует понимать не только поставщиков сырья, материалов, комплектующих деталей и узлов, но и поставщиков научно-технической продукции (проекты, технологии, техника), учреждения и организации, оказывающие различного рода услуги (транспортные, складские, консалтинговые и др.), банки, которые осуществляют кредитование, и т.п. Поставщики оказывают влияние на уровень издержек через цены на сырье, материалы и оказываемые услуги, во многом определяют качество производимой продукции, которое зависит от уровня прогрессивности предлагаемых проектов, от совершенства технологии и техники, от качества поставляемых сырья и материалов. В меньшей мере влияют поставщики на номенклатуру и ассортимент производимой продукции.

Конкуренты как участники экономического состязания за достижение своих интересов путем продажи продукции, выполнения работ, оказания услуг одним и тем же потребителям соревнуются за рынки сбыта. Это вынуждает производителя создавать обладающий конкурентным преимуществом товар. Рыночное преимущество может быть достигнуто при помощи выделяющегося образа, новизны продукции или ее параметров, качества товара, его доступности, обслуживания, низких цен и других характеристик. Создание отличительного преимущества возможно только за счет внедрения новых прогрессивных технологий, материалов, оборудования, т.е. конкуренция вынуждает производителей внедрять достижения технологического и организационного прогресса.

2.4 Внутренняя среда производственной системы и ее проектирование

Внутреннюю среду предприятия образуют его подсистемы – подразделения предприятия, система их взаимосвязей и совокупность условий функционирования. Внутренняя среда состоит из ряда **подсистем**:

- 1) экономическая – совокупность отношений по поводу использования ограниченных ресурсов в целях удовлетворения потребностей общества в товарах (услугах) и эффективного расширенного воспроизводства труда и капитала;
- 2) техническая – взаимосвязанная и взаимообусловленная совокупность техники с технологической, экономической и организационной подсистемами, обеспечивающая решение конкретных задач по техническому вооружению производства;
- 3) организационная – позволяет рационально использовать оборудование, предметы труда, производственные площади, трудовые ресурсы, информацию;
- 4) социальная – совместно с экономической формирует цели производства, принципы и методы его организации, обусловлена тем, что люди в процессе совместного труда вступают в определенные социальные отношения;
- 5) финансовая – совокупность источников и направлений использования денежных средств для осуществления процессов производства и управления.

Подсистемы характеризуются определенной структурой, между отдельными подсистемами складываются определенные взаимозависимости, пропорции, от которых зависит эффективность деятельности предприятия.

Виды деятельности в рамках бизнес-процесса (БП) делятся на две части: технология выполнения процесса (способ выполнения деятельности) и система менеджмента процесса (способ управления деятельностью). Управление также делится на две части – организация процесса (первоочередная задача владельца процесса) и оперативная координация его выполнения (зона ответственности линейных менеджеров). Выполнение БП инициируется событиями, а сам БП - одна из форм отклика на изменение

параметров внешней или внутренней сред. Организационная структура (иерархическая, функциональная, матричная и др.) является субъективным способом кластеризации отдельных элементов БП по функциональным подразделениям, осуществляемым лицом, принимающим решения. Внутренняя среда состоит из элементов, служб, отделов, которые непосредственно участвуют в процессе производственной деятельности или управляют ею и образуют структуру предприятия. **Структура предприятия** – это состав и соотношение его внутренних звеньев, составляющих единый хозяйственный объект. Задача управления – упорядочить работы, наладить взаимодействия звеньев, установить подчинённость и ответственность за результаты деятельности. Определяется количество звеньев, величина, взаимосвязи и соотношения между ними по размеру занятых площадей, численности работников и пропускной способности. Организационное построение предприятия включает создание производственной структуры и структуры управления предприятием (см. Тему 3).

Проектирование БП предполагает детализацию его дизайна и включает описание всех составляющих процесса:

БП = F (Ц, Ф, У, И, РЗ, Р, С, НД, ПД)

БП – бизнес процесс, Ц – цели, Ф – функции, У – участники, И – информация, РЗ – ресурсы и затраты, Р – результаты, С – события, НД – направление действий, ПД – последовательность действий.

Результатом данной работы являются:

- 1) регламент БП** – документ, описывающий последовательность операций, ответственность, порядок взаимодействия исполнителей и порядок принятия решений по улучшениям;
- 2) модель БП** – графическое, табличное, текстовое, символьное описание БП либо их взаимосвязанная совокупность.

Описание БП включает определение:

- 1) владельца бизнес-процесса** – должностное лицо, которое имеет в своем распоряжении персонал, инфраструктуру, программное и аппаратное

обеспечение, информацию о бизнес-процессе, управляет ходом БП и несет ответственность за результаты и эффективность бизнес-процесса.

2) **границ БП** (границы ответственности и полномочий владельца процесса по управлению процессом);

3) **клиентов и выходов БП** – результаты (продукт, услуга) выполнения БП. Потребитель (клиент) – субъект, получающий результат бизнес-процесса. Потребитель может быть: а) внутренний – то есть находящийся в организации и, в ходе своей деятельности, использующий результаты (выходы) предыдущего бизнес-процесса; б) внешний – то есть находящийся за пределами организации и использующий или потребляющий результат деятельности (выход) организации.

4) **поставщиков** (субъект, предоставляющий ресурсы) и **входов** бизнес-процесса – ресурсы, подлежащие преобразованию в БП, и ресурсы, находящиеся в распоряжении владельца процесса и необходимые для выполнения БП. Ресурсы – информация (документы, файлы), финансы, материалы, персонал, оборудование, инфраструктура, среда, программное обеспечение, необходимые для выполнения БП.

5) **технологии** выполнения БП (например, с использованием графических схем);

б) **показателей**, по которым оценивается БП, его результаты и удовлетворенность клиентов БП;

7) **работы** владельца по анализу и улучшению БП, а так же его отчетности перед вышестоящим руководителем.

Проектирование и регламентация бизнес-процессов обеспечивает ряд положительных результатов:

формализуют существующую модель бизнеса, устраняют дублирование функций работниками, повышают ответственность исполнителей, снижают количество ошибок при оформлении документов;

выявляются и ликвидируются основные средства, не используемые в обороте и ненужные в будущем;

сокращаются неоправданные закупки товаров. Прозрачность и контролируемость закупок обеспечивает своевременное выполнение заявок и экономию оборотных средств за счет снижения уровня закупочных цен, транспортных затрат и затрат на содержание складов;

сокращаются случаи остановки производства за счет работы обеспечивающих служб (повышается эффективность работы отдела главного энергетика, ремонтной службы);

формируется полный перечень документации и система показателей для управления (регламенты, должностные инструкции, положения), нормативная база предприятия для материального стимулирования и наказания работников, база знаний для обучения работников.

2.5 Основные стратегии развития производственных систем

Наибольшее распространение получили следующие стратегии реорганизации производственных систем:

1. Стратегия расширения возможностей используется предприятиями для усиления своих позиций на рынке начиная с 60-х годов XX в. и базируется на диверсификации. Диверсификация путем создания производства по выпуску продуктов, связанных между собой по технологии и (или) сбыту обуславливает формирование продуктовых отделений, что позволяет избежать односторонней зависимости от конъюнктуры рынка, стабилизировать объем производства, уровень продаж и прибыли.

2. Стратегия децентрализации организационной структуры и усиления механизма внутренней координации и контроля направлена на устранение излишних управленческих звеньев и передачу их функций нижестоящим звеньям. Базовым структурным элементом производственной системы становится межфункциональная команда (группа), которая отвечает за выполнение всего набора функций для удовлетворения запросов потребителей и требований рынка, что позволяет повысить гибкость и маневренность производства, снизить затраты на изготовление продукции.

3. *Стратегия синхронизированного производства* ориентирует предприятие на «точный спрос» и организацию производства с минимальными заделами и запасами. Стратегия позволяет организовать производство в определяемых заказчиком номенклатуре, объеме и сроках поставки. Обеспечивается запуск сырья в установленное время, синхронное с производством поступление комплектующих и синхронное с монтажом производство, что позволяет значительно сократить цикл изготовления продукции, гибко реагировать на изменяющиеся требования рынка.

4. *Стратегия гуманизации труда* предполагает устранение отрицательных явлений во взаимодействии человека с машиной, обеспечения качества трудовых процессов и активизации работника. Эта задача решается за счет: 1) перехода от конвейерного производства к смешанным гибким структурам на основе комбинации автономных рабочих групп, объединения конвейерного и автоматизированного труда; 2) регулирования скорости конвейера, остановки потока по сигналу с рабочего места, установки накопителей заделов деталей между группами рабочих мест; 3) расширении разнообразия заданий, выполняемых одним рабочим; 4) организации автономно работающих производственных участков, где решаются вопросы, связанные с определением сроков подачи материалов, осуществляется контроль за качеством выпускаемой продукции, ведется учет затрат, производятся наладка станков и механизмов, их обслуживание и ремонт.

5. *Стратегия интеграции материальных потоков* заключается в создании механизма, позволяющего контролировать выполнение заказа с момента его поступления и до момента доставки потребителю. Организация производства строится таким образом, чтобы обеспечить управление движением потоков материалов как единой интегрированной системой, включающей источник сырья, стадии обработки и распределения конечного продукта.

Тема3. Место и роль этапа подготовки производства в инновационном цикле

Сущность новшеств и инноваций, этапы инновационной деятельности

Благосостояние общества определяется как массой факторов производства, объемом инвестиций, так и эффективностью инновационной деятельности, дающей конечный, положительный результат.

В соответствии с «Руководством Фраскати» инновация определяется как конечный результат деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам.

В словаре «Научно-технический прогресс» инновация трактуется как результат творческой деятельности, направленной на разработку, создание и распространение новых видов изделий, технологий, внедрение новых организационных форм и т.д. *Инновация – использование в той или иной сфере общества результатов интеллектуальной (научно-технической) деятельности, направленной на совершенствование процесса деятельности или его результатов.*

Следует разграничивать понятия «новшество» и «инновация».

Новшество – оформленный результат фундаментальных, прикладных исследований, разработок или экспериментальных работ в какой-либо сфере деятельности по повышению эффективности.

Новшества могут оформляться в виде открытий, изобретений, патентов, товарных знаков; документов на новый или усовершенствованный продукт, технологию, управленческий и производственный процесс; организационной, производственной или другой структуры; ноу-хау, понятий, научных подходов и т.д.

Инновация – конечный результат внедрения новшества с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта.

Процесс по стратегическому маркетингу, НИОКР, организационно-технологической подготовке производства, производству и оформлению новшеств, их внедрению (или превращению в инновации) и распределению в другие сферы (диффузия) называется инновационной деятельностью.

Инновационная деятельность как процесс состоит из отдельных этапов.

На этапе создания инновации:

- выполняются маркетинговые исследования;
- осуществляются необходимые научные исследования и опытные разработки;
- разрабатывается конструкторская документация;
- выполняется организационно-технологическая подготовка производства;
- осуществляется производство опытных образцов.

На этапе создания инновации предприятие несет значительные капитальные затраты, связанные с проведением исследовательских, конструкторских и технологических работ, инженерно-исследовательскими работами, выполненными сторонними организациями, приобретением патентов, лицензий и др.

Внедрение инновации соответствует началу серийного и массового выпуска продукции. На этом этапе имеет место рост объема производства и объема продаж, однако выручка от реализации продукции еще не позволяет полностью покрывать повышенные затраты на производство.

На этапе коммерциализации наблюдается интенсивный рост объемов производства и продаж, затраты на производство полностью покрываются выручкой от реализации продукции, предприятие получает прибыль.

Длительность третьего этапа определяется такими факторами, как моральное старение инновации, появление более конкурентоспособных изделий, поэтому предприятие вынуждено сокращать объемы производст-

ва устаревающей техники, обновлять номенклатуру производимой продукции и снижать устаревшие изделия с производства.

В последние годы в стране наблюдается увеличение удельного веса новой техники. В промышленно развитых странах (Япония, США и др.) наблюдается увеличение удельного веса рискованных высоких технологий («хай-тек»). Так жизненный цикл товаров, изготовленных по высокой технологии, примерно в три раза короче, чем у обычных промышленных товаров, и составляет 3 – 5 лет.

Процесс подготовки и использования в производстве и эксплуатации инноваций представляет собой комплекс мероприятий научного, технического, управленческого, организационного, экономического и социально-психологического характера, направленных на разработку и промышленное освоение новой продукции. В общем случае инновационный процесс состоит из отдельных, взаимосвязанных фаз. Основными фазами этого процесса являются следующие.

Научно-исследовательские работы. Во время этой фазы возникают и проверяются новые идеи, часто реализуемые в виде изобретений. Теоретические предпосылки решения проблем проверяются путем проведения опытно-экспериментальных работ. Научные исследования могут выполняться одновременно с опытно-конструкторскими и технологическими раз-

работками. Начало разработки часто связано с патентованием изобретения.

Опытно-конструкторские разработки. На этой фазе научные идеи воплощаются в чертежи, а затем в опытные образцы новой техники, проводятся их всесторонние испытания с целью выявления соответствия их установленным требованиям.

Технологическая подготовка и освоение производства – это комплекс работ по проектированию прогрессивных технологических процессов с применением высокопроизводительного и экономичного оборуду-

дования, а также по разработке прогрессивных норм расхода инструментов, материалов, технологического топлива и других материальных и трудовых затрат.

Материально-техническое обеспечение включает систему мероприятий, направленных на комплексное и своевременное обеспечение производства новых изделий материалами и полуфабрикатами, покупными комплектующими изделиями, инструментом, технологической оснасткой и оборудованием.

Управление подготовкой. Данная фаза охватывает планирование, учет, контроль и регулирование на всех стадиях и этапах подготовки производства. *Планирование – выработка цели и постановка задач, научное прогнозирование, определение способа и средств достижения цели, выбор периода решения задач.*

Учет охватывает комплекс работ по сбору, систематизации и обработке информации, необходимой для управления. Учетная информация должна быть минимальной, но достаточной для анализа и приема решений всеми специализированными службами.

Контроль выявляет отклонение финансовых показателей от плановых и позволяет получить информацию о характере и причинах отклонений. Для осуществления контроля определяются: перечень показателей, требующих контроля, периодичность, методы его проведения, методы регистрации отклонений, методы и порядок контроля выполнения принятых решений.

Регулирование сводится к организации оперативного выполнения плановых заданий.

Организационная подготовка охватывает мероприятия по сокращению затрат на ее проведение. Сюда можно отнести и разработанный комплект стандартов ЕСТПП, разработка методов сетевого планирования и управления и др.

Экономическая подготовка. Данная фаза является важнейшим звеном в создании новых изделий. Успешное управление процессом создания и освоения новой техники предполагает экономическое обоснование конструкций изделий, выполнение планово-экономических показателей производства в период освоения и т. д. При создании новой техники закладываются технико-экономические ее преимущества. Эта фаза характеризуется необходимостью проведения тщательной оценки и анализа технико-экономического уровня создаваемой техники с целью нахождения наиболее эффективных направлений и оптимальных технических решений. Определение затрат на новую технику на ранних этапах ее создания дает возможности оценить данное направление технического прогресса, своевременно исключить принятие неэффективных вариантов.

Важность и необходимость экономической подготовки обусловлена тем, что малейшая ее недооценка, особенно на ранних стадиях разработки, приводит к большим потерям времени и средств, как в процессе изготовления, так и последующей эксплуатации. *Экономичность – отправной пункт создания и совершенствования изделий и одновременно завершающий, оценочный показатель.*

К числу важнейших требований инновационной деятельности следует отнести социальную подготовку. Решением технических задач процесс создания новой продукции не заканчивается. Сложная и ответственная часть подготовки производства начинается с момента привлечения всего коллектива предприятия к производству изделия. Главной задачей социально-психологической подготовки является создание условий для заинтересованности всего коллектива работников в скорейшем ее внедрении. В общем случае социально-психологическая подготовка – это комплекс мероприятий, направленных на организацию пропаганды экономических, психологических и социальных последствий от внедрения новой продукции для коллектива предприятия-изготовителя, а также для ее потребителей.

Вот такие основные фазы инновационной деятельности можно выделить. Хотя следует заметить, что в отношении выделения фаз единая точка зрения отсутствует.

Тема4 Патентно-лицензионная подготовка производства к инновационной деятельности

Организация изобретательской и патентно-лицензионной работы. Изобретением признается новое и обладающее существенными отличиями техническое решение задачи в любой области народного хозяйства, социально-культурного строительства или обороны страны, дающее положительный эффект.

Объектом изобретения могут быть: новое устройство (машина, прибор, инструмент, аппарат и др.), способ (процесс обработки сырья, изготовление химических волокон и др.), вещество (краски, сплавы, растворы и др.) или их применение по новому назначению. Изобретательским правом охраняется не сам материальный объект, а заключенное в нем техническое решение.

Автор изобретения имеет право на признание за ним только авторства и предоставление ему прав и льгот, предусмотренных законодательством, с передачей государству права на использование изобретения: в этом случае ему выдается бессрочное авторское свидетельство. Оформление прав на изобретение осуществляется также путем получения патента.

Патент – это документ, удостоверяющий авторство и предоставляющий его владельцу исключительное право на изобретение. Под этим подразумевается, что никто не может использовать изобретение без согласия владельца патента. Согласие на использование изобретения в этом случае выражается путем выдачи (продажи) лицензии на частичное использование или полную передачу патентных прав. Лицензирование представляет собой одну из основных форм торговли технологиями, лицензиями, ноу-хау и др.

Лицензия представляет собой разрешение отдельным лицам или организациям использовать изобретение, защищенное патентом, технические знания, технические и конструкторские секреты производства и т.п. Предоставление лицензии является коммерческой операцией и объектом договора о продаже (покупке), согласно которому владелец патента (лицензиар) выдает своему контрагенту (лицензиату) лицензию на использование в определенных пределах своих прав на патенты, ноу-хау, товарные знаки и т.д.

Лицензирование осуществляется путем принятия заинтересованными сторонами лицензионного соглашения-договора, в соответствии с которым собственник изобретения, технологических знаний, опыта и секретов производства выдает своему контрагенту лицензию на использование интеллектуальной собственности. В соглашении определяются производственная сфера и территориальные границы использования предмета лицензии. Лицензионное соглашение может предусматривать комплексную передачу нескольких компонентов и связанных с ними ноу-хау. В этом случае лицензионное соглашение, как правило, предусматривает оказание лицензиаром комплекса сопутствующих инжиниринговых (инженерно-консультационных) услуг, включая проектирование, организацию лицензионного производства, ноу-хау, пусконаладочные работы, подготовку кадров и т.д.

Лицензионные соглашения делятся на самостоятельные, которые предусматривают, что технология или технологические знания передаются независимо от места и условий их предстоящего использования, и сопутствующие, когда одновременно с передачей лицензии заключается контракт на строительство, поставку оборудования и комплектующих узлов или оказания инжиниринговых услуг.

Вознаграждение продавцу (лицензиару) за предоставление права покупателю (лицензиату) на использование предмета лицензионного соглашения осуществляется посредством лицензионных платежей, которые

могут быть в виде периодических отчислений от доходов покупателя в течение периода действия соглашения или единовременного платежа, установленного заранее, на основании экспертных оценок. Периодические отчисления (роялти) могут определяться как выплата процента от оборота, стоимости чистых продаж лицензионной продукции или устанавливаться в расчете на единицу выпускаемой продукции. Единовременный платеж выступает как форма паушального платежа, предусматривающего передачу технической документации от лицензиара. Возможны различные сочетания приведенных форм лицензионного вознаграждения.

ТЕМА 5. Маркетинговые исследования в составе организации подготовки производства

В условиях конкуренции товарная политика предприятия должна быть направлена на перспективу. Деятельность промышленного предприятия в современных условиях должна быть подчинена требованию постоянного улучшения качества и расширения ассортимента выпускаемой продукции, своевременного ее обновления с учетом запросов и требований потребителей. При этом необходимо учитывать, что любой товар со временем уходит с рынка, и необходимо заблаговременно готовиться к выпуску нового. Планомерное и своевременное обновление продукции способствует созданию и закреплению на рынке конкурентных преимуществ предприятия.

Выпуску новой продукции предшествует большой комплекс работ, получивший название подготовки производства. Включает в себя следующие этапы:

- маркетинговая научно-исследовательская подготовка;
- техническая подготовка (конструкторская и технологическая);
- организационная подготовка;
- экономическая подготовка.

Главная цель системы комплексной подготовки производства к выпуску новой продукции заключается в обеспечении полной готовности предприятия к выпуску продукции установленного качества и количества с минимально возможными издержками.

Основные задачи комплексной подготовки производства к выпуску новой продукции:

- создание конструкций, изделий с высокими технико-экономическими показателями;
- внедрение прогрессивной технологии и передовых методов организации производства;
- создание условий для рентабельной и ритмичной работы предприятия в процессе освоения серийного выпуска нового изделия;
- максимальное сокращение затрат, длительности цикла подготовки и освоения новых изделий.

2. Маркетинговая научно-исследовательская подготовка.

Любой продукт имеет свой ЖЦ, включающий в себя следующие стадии:

1. Создание продукта (разработка изделия и технологических процессов его производства);
2. Стадия освоения (освоение производства товара, продвижение его на рынке, организация системы сбыта);
3. Стадия зрелости (рост объемов выпуска и продаж продукции; замедление, а потом стабилизация его реализации);

4. Стадия упадка (уменьшение продаж и (или) прибыльности продукта, вследствие исчерпания резервов усовершенствования применяемых технологий или качества продукции).

Основные характеристики ЖЦ продукции

Стадии	Действия, выполняемые на каждой стадии ЖЦП
1. Исследование и проектирование продукции	<ul style="list-style-type: none"> - проведение маркетинга и НИОКР; - разработка проекта; - осуществление конструкторских работ; - патентные исследования
2. Производство продукции	<ul style="list-style-type: none"> - запуск в производство; - постоянное производство; - снятие с производства.
3. Движения и реализации продукции	<ul style="list-style-type: none"> - сохранность продукции; - транспортировка; - сбыт
4. эксплуатация (потребление)	<ul style="list-style-type: none"> - использование по назначению; - модернизация во время эксплуатации; - техническое обслуживание; - ремонт
5. Снятие с эксплуатации (утилизация)	<ul style="list-style-type: none"> - полное использование; - утилизация

На первой стадии ЖЦП, стадии стратегического маркетинга, исследуется рынок, разрабатываются нормативы конкурентоспособности продукции; формируются разделы стратегического плана предприятия.

В 1987г. международная торгово-промышленная палата утвердила серию стандартов, в соответствии с которыми каждый производитель продукции

должен соблюдать определенный порядок при ее изготовлении, начиная с маркетинга и заканчивая утилизацией товара после его использования. В мировой практике этот порядок получил название «Петля качества»

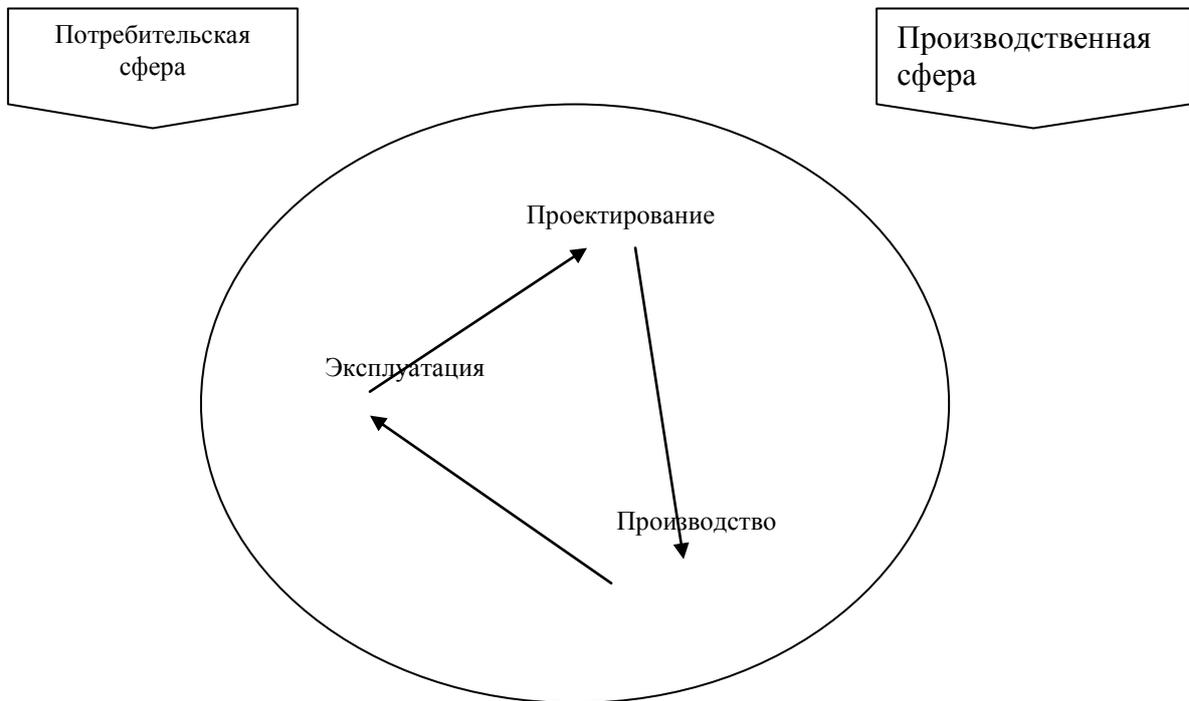


Рис. 2. Петля качества.

1. Маркетинг и изучение рынка.
2. Проектирование и разработка продукции.
3. Проектирование и разработка процессов.
4. Закупка материалов.
5. Производство или оказание услуг.
6. Проверка.
7. Упаковка, складирование.
8. Сбыт, продажа.

9. Монтаж

10. Сдача в эксплуатацию.

11. Обслуживание и ремонт.

12. Техническое обслуживание.

13. Эксплуатация.

14. Утилизация или повторная переработка после завершения срока службы.

Для новой продукции разработчику необходимо решить комплекс вопросов:

1. Определение основных аспектов новизны

Признак	Вид новой продукции
1. Сущность новизны	<ul style="list-style-type: none"> - с новыми потребительскими свойствами; - с новыми техническими характеристиками; - модернизированная продукция
2. Степень новизны продукции	<ul style="list-style-type: none"> - новая в мире; - новая в Украине; - новая для данного предприятия
3. Срок новизны продукции	<ul style="list-style-type: none"> - новая продукция, освоенная в текущем году; - освоенная в предыдущем году; - прошлых лет (2-3г)
4. Степень юридической защиты новой продукции	<ul style="list-style-type: none"> - запатентованная продукция; - продукция, на которую выдано одно или несколько авторских свидетельств; - продукция, не защищенная ни одним свидетельством

2. Необходимо рассмотреть значение следующих параметров новой продукции:

- сложность;

- экономичность эксплуатации;
- качество;
- элементы роскоши;
- размер;
- мощность, крепость;
- срок службы;
- надежность в эксплуатации;
- требования к обслуживанию, его простота;
- универсальность обслуживания;
- безопасность эксплуатации.

3. Выбор вариантов для полученных характеристик изделий по следующим направлениям:

- размер и форма;
- материалы;
- соотношение стандартных и оригинальных элементов;
- модульные компоненты;
- изменение компонент;
- элементы безопасности.

После того как провели маркетинговое исследование результаты его передается на стадию НИОКР.

НИОКР – комплекс работ по поиску или разработке технологических и организационно-экономических способов и методов практического достижения нормативов конкурентоспособности (качества, ресурсоемкости объекта) установленных на стадии маркетинговых исследований.

Результатом теоретических исследований являются идеи, концепции и открытия.

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

На основе предложений научных исследований в технической и технологической областях появляются изобретения.

Изобретение – это новое и существенно отличающееся техническое или технологическое решение задачи в любой области народного хозяйства, дающее положительный эффект. Оно должно принципиально отличаться от известных решений аналогичной технической, технологической задачи не только в отечественной практике, но и в мировой.

Мощным рычагом в системе организации производства, повышения качества и эффективности работы, особенно в период подготовки производства к выпуску новой продукции, являются рационализаторские предложения. Это новое и полезное для того или иного предприятия техническое решение, предусматривающее изменение конструкции изделия, технологии и организации производства, применяемых материалов, снижение затрат в период эксплуатации товара потребителем и т.п.

Основным инструментом достижения цели НИОКР является внедрение результатов НТП.

Основными направлениями ускорения и повышения эффективности НИОКР является:

- оптимизация уровня межвидовой и внутривидовой унификации продукции, технологических процессов, элементов производства;
- повышение научно-технического потенциала НИОКР;
- применение современных форм организации НИОКР;
- анализ и соблюдение принципов организованности управляемых производственных процессов;
- применение научных подходов менеджмента и др.

Тема 6. Техническая подготовка производства. Ее структура

Конструкторская подготовка производства (КПП) включает проектирование новой продукции и модернизацию ранее производившейся, а

также разработку проекта реконструкции и переоборудования предприятия или его отдельных подразделений. В процессе проектирования определяется характер продукции, ее конструкция, физико-химические свойства, внешний вид, технико-экономические и другие показатели. Результаты конструкторской подготовки оформляются в виде технической документации – чертежей, рецептур химической продукции, спецификаций материалов, деталей и узлов, образцов готовой продукции и т.п.

Основными **целями КПП** являются:

- непрерывное совершенствование качества продукции;
- повышение уровня технологичности конструкции, под которой понимается облегчение приемов изготовления продукции и возможность применения прогрессивных методов изготовления при заданном объеме производства. Это обеспечивает лучшее использование производственных ресурсов при изготовлении продукции;
- снижение себестоимости новой продукции за счет изготовления и совершенствования конструкции изделия, уменьшения расхода материалов на единицу продукции, снижения эксплуатационных затрат, связанных с использованием продукции;
- использование при проектировании продукции существующих стандартов и унифицированных полуфабрикатов;
- обеспечение охраны труда и техники безопасности, а также удобств при эксплуатации и ремонте новых изделий.

Основные **задачи КПП** новой техники:

- 1) обеспечение неуклонного и непрерывного технического прогресса в той отрасли хозяйства, для которой предприятие создает новую технику.
- 2) создание техники, которая способна обеспечить неуклонное улучшение экономических показателей работы предприятий, где эта новая техника эксплуатируется. Новая техника должна быть высококачественной, высокопроизводительной и максимально автоматизированной.
- 3) максимально сократить длительность, трудоемкость и стоимость опытно-

конструкторских работ и конструкторской подготовки производства, максимально используя методы конструкторской унификации и автоматизации проектирования, материального и морального поощрения конструкторских кадров.

Проектирование новой продукции осуществляется проектно-технологическими и научно-исследовательскими институтами, научно-технологическими центрами, конструкторскими бюро, а также конструкторскими отделами и лабораториями предприятий. Конструкторское бюро (КБ) является полностью самостоятельной организацией и возглавляется генеральным конструктором. По каждому вновь проектируемому изделию назначается главный конструктор. КБ подразделяется на отделы и секторы, специализированные на проектирование агрегатов изделия. КБ как заводское подразделение осуществляет приемку технической документации и ведение изделия в производстве, а также выполняет работы по проектированию оснастки и инструмента. Обычно КБ располагает мощной опытно-экспериментальной базой, находящейся в ведении генерального конструктора, на которой обеспечивается изготовление, обработка и испытание опытного образца. Но во многих случаях опытные образцы новой техники изготавливаются в основном на заводе, который впоследствии будет осваивать серийное производство новой продукции.

КПП осуществляется в соответствии с комплексом государственных стандартов, устанавливающих единые взаимосвязанные правила и положения ее проведения, оформления и обращения конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой промышленными, научно-исследовательскими, проектно-конструкторскими организациями и предприятиями, получившим, соответственно, название Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Конструкторская подготовка производства состоит из последовательной разработки:

1. технического задания;
2. технического предложения;
3. эскизного проекта;
4. технического проекта;
5. рабочей документации.

Перечисленные этапы полностью выполняются для изделий массового, крупносерийного и серийного производства. Если же изделие будет выпускаться в небольшом количестве или мелкими сериями, то этапы могут совмещаться, например, техническое предложение и эскизный проект или технический проект и рабочая документация.

1. Техническое задание устанавливает основное назначение, технические и тактико-технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, предъявляемые к разрабатываемому изделию, выполнение необходимых стадий разработки конструкторской документации и ее состав, а также специальные требования к изделию.

Техническое задание разрабатывается на основе исходных требований, изложенных в заявке заказчика, а также на основе выполненных научно-исследовательских в экспериментальных работ, научного прогнозирования, анализа передовых достижений и технического уровня отечественной и зарубежной техники, изучения патентной документации, а на продукцию, предназначенную для экспорта, – с учетом требований внешнего рынка. В заявке указываются цель и назначение продукции, ориентировочная потребность в ней на пять лет (по годам) с начала промышленного производства, лимитная цена единицы заказываемой продукции, срок выполнения заявки и источники финансирования. Техническое задание согласовывается с заказчиком (основным потребителем): с предприятием-разработчиком продукции (если оно не разрабатывает техническое задание); с предприятием-изготовителем продукции (при наличии нескольких изготовителей – с головным производителем).

Техническое задание состоит из следующих разделов: наименование и

область применения, основание для разработки, цель и назначение разработки, источники разработки, технические требования, экономические показатели, порядок контроля и приемки. В разделе «Технические требования» указываются: состав продукции и требования к конструктивному устройству, показатели назначения; требования к надежности, технологичности, уровню унификации и стандартизации, безопасности, патентной чистоте, техническому обслуживанию и ремонту, упаковке, транспортированию и хранению, а также эстетические и эргономические требования к категории качества.

Карту технического уровня и качества продукции составляет предприятие-разработчик по этапам разработки технического задания на продукцию. В карту уровня включают следующую номенклатуру показателей качества продукции:

1. Показатели назначения. Сюда входят показатели функциональные и технической эффективности (например, для машиностроительной продукции такими показателями являются производительность, мощность, скорость и т. д.), показатели конструктивные (масса, габариты и т. д.), показатели состава и структуры (например, содержание легирующих добавок в сталях).
2. Показатели надежности. Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости.
3. Показатели экономного использования ресурсов.
4. Показатели, характеризующие ограничения вредных воздействий продукции (эргономические, экологические и показатели безопасности), например, шум, вибрация, излучения и т. д.
5. Показатели стандартизации и унификации.

Карту уровня на титульном листе подписывают руководитель разработки (главный конструктор), руководитель предприятия-разработчика продукции, руководители ведущих организаций и организации-заказчика (основного потребителя).

2. Техническое предложение – совокупность конструкторских документов,

которые содержат технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки документации изделия на основании анализа технического задания заказчика и различных вариантов возможных решений изделия, сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого изделия и существующих конструкций, а также патентных материалов.

Техническое предложение представляет собой принципиальное решение конструкторско-технологических задач, поставленных в техническом задании, и состоит из следующих разделов:

- 1) обзор состояния проблемы, где освещаются имеющиеся предложения по ее решению, а также результаты проведенных опытно-экспериментальных работ;
- 2) обоснование наиболее целесообразный путь решения поставленных задач на основе анализа материалов первого раздела;
- 3) принципиальные конструкторско-технологические предложения.

Например, состав гаммы разрабатываемого оборудования и принятый коэффициент геометрической прогрессии, характеризующий габаритные, мощностные и другие параметры станков гаммы; стереометрию станков (вертикальные, горизонтальные, наклонные, комбинированное исполнение); кинематическая схема; конструкторские решения, впервые применяемые, но подтвержденные опытно-экспериментальными работами; технико-экономические показатели нового оборудования и экономическое обоснование эффективности сто применения.

3. Эскизный проект – совокупность конструкторских документов, которые содержат принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, в также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия.

На стадии эскизного проектирования ведется разработка принципиально новых узлов, входящих в компоновку изделия, а также узлов, определяющих

уровень технико-экономических показателей этого изделия. Эскизный проект содержит, кроме чертежей общего вида, принципиальных схем и указанных узлов, «Краткую пояснительную записку», в которой проводятся расчеты основных параметров изделия и описываются его эксплуатационные особенности.

4. Технический проект – совокупность конструкторских документов, которые содержат окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, и исходные данные для разработки рабочей документации. Технический проект состоит из конструкторских документов, представляющих окончательные технические решения, в которых находят полное отражение размерная увязка деталей и узлов и технические требования на их изготовление. К техническому проекту прилагается пояснительная записка, в которой производятся расчеты основных деталей на прочность, изделия в целом – на жесткость, точность и экономическую эффективность, кинематические и динамические характеристики, а также описывается (при необходимости) принцип взаимодействия деталей в узлах и узлов в изделии.

5. Стадия разработки рабочей документации состоит из трех подстадий:

- а) разработки документации на изготовление опытного образца (опытной партии) нового изделия;
- б) разработки документации на изготовление установочной серии (установочных серий);
- в) разработки документации для серийного (массового) производства нового изделия.

Опытный образец изготавливается в экспериментальном цехе. Количество изготавливаемых опытных образцов зависит от назначения изделия, его сложности и трудоемкости изготовления и народнохозяйственной значимости. По результатам испытания опытного образца (опытной партии) вносятся поправки и исправления в техническую документацию.

Отработанная документация передается заводу-производителю для

изготовления установочной серии изделия. Затем по доработанной технической документации, в которой учтены все выявленные по результатам испытания изделий установочной серии недостатки, начинается серийное (массовое) производство нового изделия.

Завершение стадий: техническое предложение, эскизный и технический проект фиксируются в конструкторской документации соответствующими литерами: П, Э и Т. Документам на опытный образец, прошедший заводские испытания, присваивается литера «О». После успешного завершения государственных (ведомственных) испытаний этим документам присваивается литера «О₁», а при повторном изготовлении и испытании – соответственно литеры «О₂», «О₃» и т. д.

Конструкторской документации на установочную серию по результатам изготовления, испытания и оснащения присваивается литера «А», а после изготовления и положительных испытаний головной серии – литера «Б».

Конструкторской документации на изделие единичного производства присваивается литера «И».

Опытный образец (опытная партия) подвергается предварительным и приемочным испытаниям. По результатам предварительных испытаний опытный образец (опытная партия) дорабатывается, а техническая документация корректируется. После этого создается комиссия для проведения применения приемочных испытаний нового изделия.

7. Технологическая подготовка производства

Технологическая подготовка производства (ТПП) – совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства.

Основные цели ТПП:

– освоение производства и выпуска изделий высшей категории качества в минимальные сроки, при минимальных трудовых и материальных затратах

на ТПП на всех стадиях создания изделия;

– организация гибкого производства, способного к быстрой переналадке для выпуска новых изделий;

– рациональная организация механизированного и автоматизированного выполнения комплекса инженерно-технических и управленческих работ;

– организация взаимосвязи ТПП с другими подсистемами;

– организация обеспечения основного производства всеми видами технологической оснастки в заданные сроки.

Задачами ТПП являются:

– проектирование прогрессивной технологии и прогрессивного оснащения,

– обеспечение высокого качества изготовления изделий и создание условий для соблюдения принципов рациональной организации производственных процессов,

– улучшение использования оборудования и производственных площадей,

– рост производительности труда,

– снижения расхода материалов и энергоресурсов.

Руководит всей технологической службой на заводе главный технолог. Планирование и координацию всех работ, оперативное регулирование хода ТПП ведет отдел (бюро) планирования подготовки производства. Он контролирует сроки выполнения отдельных стадий и этапов.

Система ТПП должна обеспечивать быстрое освоение новых образцов изделий и более совершенные методы их изготовления при минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов. Она должна базироваться на использовании методов стандартизации, унификации и типизации, как конструкций, так и технологических процессов их изготовления. В основу организации ТПП должны быть заложены следующие принципы:

1) системный подход;

2) обеспеченность укрупненными и дифференцированными нормативами

процессов и объектов ТПП;

3) унификация всех видов инструментов, типизация и стандартизация технологических процессов, технологической оснастки, специального и специализированного оборудования, используемого в ТПП;

4) преемственность решений по совершенствованию методов и средств ТПП и взаимосвязь ТПП с другими подсистемами управления, подразделениями предприятия.

ТПП предприятия разрабатывается на основе государственных стандартов, стандартов предприятия и других нормативно-технических документов.

Содержание и объем ТПП зависят от типа производства, конструкции и назначения изделия. Под технологической готовностью понимается наличие полного комплекса технологической документации и средств технологического оснащения, необходимых для производства новых изделий. Работа регламентируется стандартами Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП), который позволяет использовать достижения научно – технического прогресса для эффективной подготовки новой продукции. Она определяет порядок организации управления ТПП, предусматривает разработку и широкое применение прогрессивных технологических процессов, использование технологической оснастки и оборудования, средств механизации и автоматизации производственных процессов, инженерно – технических и организационно – управленческих работ.

При разработке технического задания выполняется организационно – технический анализ существующих методов и средств ТПП, разрабатываются предложения по организации, планированию и управлению. В техническом проекте приводится общая структурная схема подготовки производства и оргструктура служб, основные положения по организации работ, выполняются унификация и стандартизация форм документов, разрабатываются технические задания на автоматизацию решения задач по ТПП. В рабочем проекте излагаются информационная

модель ТПП, положения и должностные инструкции, даются решения по типизации и стандартизации технологических процессов, унификации технологической оснастки, ведется рабочая документация для решения задач на ЭВМ.

ТПП в соответствии с ЕСТПП ведется по следующим направлениям:

- учет и входной контроль конструкторской документации;
- конструктивно-технологический анализ изделия;
- проектирование технологических процессов, составление сводных ведомостей трудовых и материальных нормативов;
- проектирование и изготовление средств технологического оснащения и контрольно-измерительной аппаратуры;
- внедрение технологических процессов.

Учет и входной контроль конструкторской документации.

После регистрации комплект конструкторской документации направляется на входной контроль. Входной контроль технологичности, комплектности, преемственности при передаче конструкторской документации изделия изготовителю, во-первых, дисциплинирует разработчика, во-вторых, позволяет еще на стадии приемки проверить, унифицированы ли материалы, комплектующие изделия, детали и узлы собственного изготовления, применимы ли прогрессивные методы изготовления заготовок, существует ли оснащение.

Отработка конструкций на технологичность. Показатели технологичности конструкции предназначены для количественной оценки технологичности разрабатываемой конструкции изделия. Цель этой оценки – обеспечение эффективной отработки изделия на технологичность при снижении затрат времени и средств на ее разработку, изготовление, эксплуатацию и ремонт.

Номенклатуру показателей технологичности конструкции выбирают в зависимости от вида изделия, специфики и сложности конструкции, объема

выпуска, типа производства и стадии разработки конструкторской документации. Последнее означает, что точность определения показателя технологичности с увеличением информации о конструкции по стадиям ее разработки должна увеличиваться.

Различают технологичность производственную (которая проявляется в сокращении затрат средств и времени на техническую подготовку производства и процессы изготовления) и эксплуатационную (которая проявляется в сокращении затрат времени и средств на техническое обслуживание и ремонт изделия). Оценка технологичности может быть качественной и количественной. Качественная оценка характеризует технологичность конструкции обобщенно на основании опыта исполнителя. Эта оценка предшествует количественной.

Количественная оценка технологичности конструкции изделия выражается показателем, численное значение которого характеризует степень удовлетворения требований к технологичности конструкции.

Количественные показатели подразделяются на основные и дополнительные. К основным показателям относятся: уровень технологичности конструкции по трудоемкости изготовления и уровень технологичности конструкции по себестоимости (технологической). В качестве дополнительных показателей используется ряд удельных показателей трудоемкости и себестоимости, а также коэффициенты: унификации, стандартизации, применения типовых технологических процессов, использования материалов и др.

Конструктивно-технологический анализ изделия предусматривает проверку конструкций изделия на соответствие его деталей, сборочных единиц и всей конструкции в целом технологическим, техническим, экономическим и организационным возможностям производства; оценку возможности изготовления изделий в условиях данного производства. В процессе конструктивно-технологического анализа нового изделия решаются задачи:

– формирование межцеховых маршрутов изготовления деталей и узлов

(расцеховочные ведомости);

- классификация и кодирование деталей;
- регистрация, учет и ведение информационно-поискового фонда новых деталей, сборочных единиц, освоенных в производстве.

Проектирование технологических процессов.

Непосредственно технологическая подготовка начинается с разработки межцеховых технологических маршрутов, которые устанавливают последовательность прохождения заготовок, деталей, сборочных единиц по производственным подразделениям. Маршрутный технологический процесс разрабатывается укрупненно и оформляется маршрутной картой, которая устанавливает перечень и последовательность технологических операций; тип станков, на которых они должны выполняться; применяемую оснастку; укрупненную норму времени, без указания переходов и режимов обработки. Операционный технологический процесс детализирует технологию обработки и сборки до переходов и режимов обработки и оформляется операционными картами технологических процессов.

Для определения наиболее экономического варианта технологического процесса необходимо по каждому варианту просчитать затраты на производство продукции. При этом нет необходимости выполнять расчет всех статей себестоимости, достаточно сравнить сумму затрат, меняющихся при изменении технологическую себестоимость. Используя данные разных вариантов, следует сравнить технологическую себестоимость донного изделия и всего выпуска по каждому варианту.

На базе маршрутной технологии изготавливается первая партия новых машин, проверяется и уточняется намеченный технологический процесс, проектируется и заказывается будущая оснастка и ориентировочно (на основании укрупненных норм времени) выполняется потребность в рабочей силе оборудовании, площадях и т. п.

Технология может быть разработана с большей или меньшей степенью

детализации в зависимости от типа производства и объема выпуска изделий. Одновременно с проектированием технологического процесса устанавливаются нормы расхода материалов на изделие. Исходным документом для этого служит материально-техническая спецификация, разрабатываемая конструкторским отделом. Группа материальных нормативов отдела главного технолога на основании разработанного технологического процесса устанавливает нормы расхода на заготовку, исходя из метода ее получения на данном производстве.

Составление сводных ведомостей трудовых и материальных нормативов. Составление ведомости материалов служит в дальнейшем для организации материально-технического снабжения. Ведомость оснастки является исходной для организации снабжения рабочих мест инструментом. Установление технических норм времени используется для разработки календарно-плановых нормативов движения производства, расчета загрузки оборудования и производственных мощностей. Нормы расхода материалов и нормы времени используются при калькуляции себестоимости продукции, разработке проекта иены на изделие. Разработка ведомости расцеховок, комплектовочных, маршрутных и операционных технологических карт, а также данные объема выпуска изделий определяют выбор системы оперативно-календарного планирования, формы обслуживания производства и организации складского хозяйства.

Проектирование и изготовление средств технологического оснащения и контрольно-измерительной аппаратуры осуществляется следующим образом. Если на предприятии нет необходимых средств оснащения, технологи выбирают централизованно изготавливаемые средства и подают заявку на их приобретение. При отсутствии централизованно изготавливаемого оборудования и оснастки их изготовление осуществляется в следующем порядке. Технолог, разрабатывающий маршрутный технологический процесс и устанавливающий потребность в оснастке для той или иной операции, разрабатывает технические условия, оформляет заказ на проектирование

оснастки по определенной форме и направляет его в конструкторское бюро отдела главного технолога. Задачей технолога является также разработка методов технического контроля. В любой конструкции машин имеются детали и сборочные единицы, требующие особых методов проверки их качества, как в процессе изготовления, так и в процессе испытания готовой машины.

Завершается технологическая подготовка производства выполнением работ по отладке технологического процесса, оборудования и оснастки. О сдаче – приемке разработанного процесса подписывается специальный акт, согласно которому цех обязуется соблюдать принятую новую технологию.

Эффективность ТПП складывается из:

- сокращения сроков осуществления ТПП;
- снижения затрат на ТПП (инженерного труда, трудовых затрат на изготовление оснастки и инструмента);
- снижения затрат различных материалов на изготовление оснастки и инструмента;
- повышения производительности труда в цехах основного производства за счет применения прогрессивной оснастки и инструмента;
- снижения трудоемкости основного изделия и повышения коэффициента использования оборудования;
- повышения качества и надежности изделий за счет лучшего оснащения производства;
- снижения брака за счет улучшения технического контроля.

8. Организационная подготовка производства

Организационная подготовка производства (ОПП) – комплекс процессов и работ, направленных на разработку и реализацию проекта организации производственного процесса изготовления нового изделия, системы организации и оплаты труда, материально-технического обеспечения

производства, нормативной базы внутризаводского планирования с целью создания необходимых условий для высокопроизводительного и ускоренного освоения и выпуска новой продукции требуемого качества.

Организационный этап подготовки производства подразделяется на ряд стадий. Совокупность работ организационной подготовки приводится в таблице 9.1 .

Таблица 9.1 – Содержание ОПП

Наименование стадий	Содержание стадий организационной подготовки производства
Разработка проекта организации основного производственного процесса	Выбор форм организации производства, специализации цехов и участков, кооперирования между ними. Определение потребности в площадях и оборудовании для выпуска нового изделия. Составление планировок и участков. Разработка проекта реконструкции цехов. Разработка или совершенствование систем оперативно-производственной планирования
Разработка проекта технического обслуживания основного производства	Составление планов движения предметов труда в производстве выбор и определение необходимых средств внутризаводского транспорта и тары. Разработка проектов организации складского хозяйства, ремонтного и инструментального обслуживания. Выбор норм контроля новой продукции
Разработка организации и оплаты труда	Создание рационального проекта разделения и кооперации труда. Разработка проекта

	<p>организации трудового процесса, организации обслуживания рабочих мест, организации режима труда и отдыха. Расчет трудоемкости. Подготовка и переподготовка кадров. Выбор и обоснование системы оплаты труда рабочих и специалистов при освоении новых изделий в серийном производстве. Разработка систем премирования рабочих и специалистов</p>
<p>Организация материально-технического обеспечения и сбыта новой продукции</p>	<p>Определение потребности в материальных ресурсах. Составление заявок и заказов на специальное оборудование, оснастку, материалы и комплектующие изделия. Выбор поставщиков и установление с ними договорных связей. Реализация планов снабжения для выпуска первых образцов и серий. Налаживание связей с потребителями, установление потребностей</p>
<p>Создание нормативной базы для внутризаводского технико-экономического и оперативно-производственного планирования</p>	<p>Расчет материальных, трудовых и календарно-плановых нормативов. Калькулирование себестоимости и установление пен на новое изделие. Определение размеров нормативов запасов и оборотных средств</p>

Работы, входящие в комплекс ОПП, выполняются специализированными научно-исследовательскими или проектными организациями, если освоение производства происходит на вновь вводимом в строй предприятии, либо экономическими и техническими службами самого предприятия, если подготовка производства ведется на действующем предприятии.

ОПП включает:

- составление плана-графика и сметы расходов на ТПП;
- определение потребности в дополнительном оборудовании, рабочих кадрах и их квалификации, материальных и энергетических ресурсах;
- разработку плановых калькуляций на новые детали, узлы и изделия;
- оформление договорных отношений с поставщиками и потребителями;
- создание нормативной базы;
- определение экономической эффективности новой продукции.

В общем виде при проектировании организации производства можно выделить следующие направления работ: определение производственных мощностей для организации выпуска новой продукции; выбор рациональных форм организации производства; разработка или совершенствование системы оперативно-производственного планирования; проектирование системы технического обслуживания производства; проектирование форм и методов оплаты труда всех категорий работающих; разработка и реализация проекта технической реконструкции предприятия или отдельных цехов.

На всех стадиях подготовки производства решаются вопросы специализации и кооперирования цехов и производственных участков, определяются календарно-плановые нормативы для оперативно производственного планирования, проектируется организация и обслуживание рабочих мест основного и вспомогательного производства, выбираются наиболее рациональные формы и системы оплаты труда работников предприятия, методы и системы оперативно-производственного планирования, рассчитываются необходимые материальные, трудовые и финансовые нормативы, проектируется организация ремонтного, инструментального, энергетического, транспортного и складского хозяйств.

Направления ускорения подготовки производства к выпуску нового вида продукции

Эффективность организации процесса создания и подготовки производства

новых видов продукции измеряется по 2 параметрам:

1. Скорость – время от принятия решения о разработке до запуска изделия в серийное производство и его структура;
2. Затраты – на весь процесс создания нового изделия и их структура;

Для определения конкретных путей совершенствования организации подготовки производства необходимо всесторонне проанализировать состояние процессов создания новых видов продукции на предприятии. При этом выделяют следующие виды технико-экономического анализа:

- анализ технико-экономических показателей состояния подготовки производства предприятия;
- сравнительный анализ состояния подготовки производства по группе родственных предприятий отрасли;
- анализ подготовки производства по одному или группе однотипных изделий.

Цель анализа технико-экономических показателей подготовки производства какого-либо конкретного предприятия - установить состояние организации подготовки и вскрыть возможности сокращения сроков работ по созданию новой продукции, снижения затрат на подготовку производства, повышения качества и экономичности новой техники. Анализ выявленных отклонений и установление их причин позволяют разрабатывать меры по устранению недостатков и достижению оптимального уровня тех или иных показателей.

При сравнительном анализе состояния подготовки производства по группе родственных предприятий отрасли выявляются возможности сокращения сроков и затрат на подготовку производства, достижения высокого технико-экономического уровня создаваемой техники. Изучение причин выявленных отклонений позволяет определить пути достижения наилучших показателей.

Цель анализа показателей подготовки производства по одному или по группе однотипных изделий новой техники - получить представление об уровне работ на подготовительной стадии и определить возможности сокращения

сроков работ, затрат на создание изделий данного типа, повышение их качества и экономичности. Исследуя технические и экономические показатели тех или иных видов новой техники, устанавливая взаимосвязь и взаимозависимость между ними, можно выявить пути совершенствования подготовки производства на предприятии, в конструкторской организации.

Все три вида анализа дополняют друг друга и используются в практической деятельности промышленных предприятий, в научных и конструкторских учреждениях.

Подводя итоги, следует отметить, что для выживания и развития любая организация должна заниматься организацией эффективной подготовки производства.

Главными задачами совершенствования подготовки производства в современных условиях являются: ускорение процессов создания и внедрения в производство новой техники и повышение эффективности подготовки производства и освоения новых видов продукции. Конкретные пути решения этих задач реализуются в результате изыскания и использования внутрипроизводственных резервов.

Резервами совершенствования подготовки производства к выпуску новой продукции являются неиспользованные возможности дальнейшего сокращения сроков и затрат на создание новой техники, повышения качества и эффективности создаваемой техники. Эти резервы делятся на три группы:

1. ускорения подготовки производства к выпуску новой продукции;
2. сокращения затрат на разработку и освоение производства новых изделий;
3. повышения технического уровня и экономичности новых видов продукции.

1. Ускорение подготовки производства к выпуску новой продукции.

Использование резервов ускорения подготовки производства должно обеспечить сокращение периода разработки, освоения и внедрения в производство новых видов продукции. Поскольку процесс создания новых

изделий включает период работы и время перерывов между отдельными этапами, то реализация резервов сокращения сроков подготовки производства предполагает необходимость сокращения времени рабочего периода и устранение всякого рода перерывов между частями процесса.

В свою очередь, резервы ускорения подготовки производства и сокращения затрат по способам их реализации могут быть подразделены на следующие группы:

- организационные резервы - это резервы сокращения времени подготовки производства и затрат на ее осуществление путем улучшения организации работ по созданию новой техники и организации труда работающих;
- технические резервы - резервы сокращения времени подготовки производства и затрат за счет механизации и автоматизации работ и развития материально-технической базы подготовки производства;
- резервы совершенствования управления подготовкой производства, т.е. сокращения сроков и затрат, на основе повышения качества управления процессами создания и внедрения новой продукции.

На рисунке 9.3 приводится схема резервов ускорения подготовки производства, сокращения затрат на ее осуществление и основных направлений реализации этих резервов.

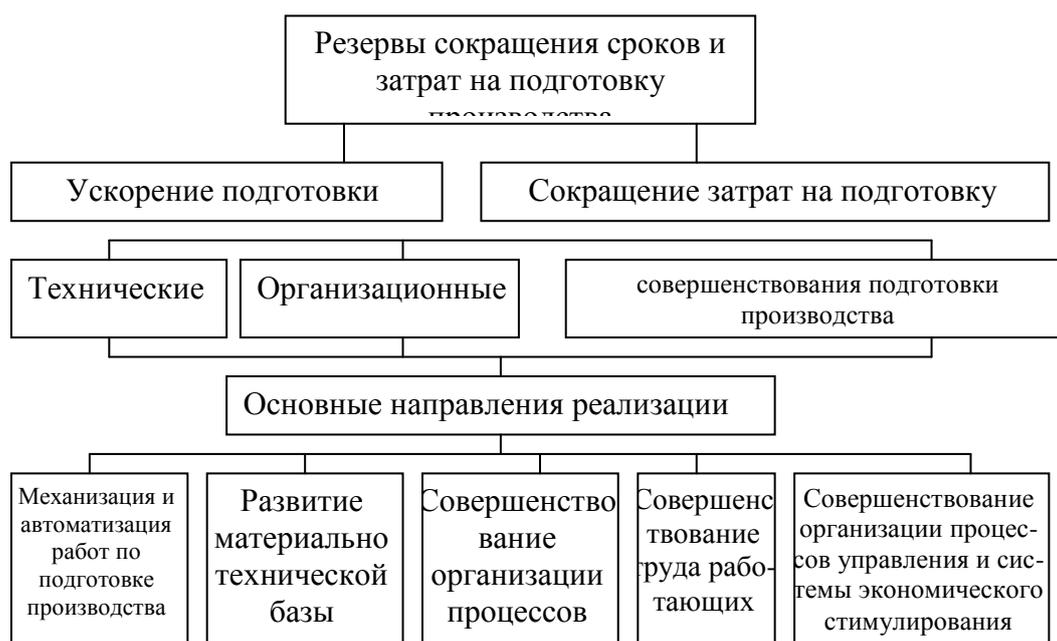


Рисунок 9.3 – Схема резервов ускорения подготовки производства

2. Сокращение затрат на разработку и освоение производства новых изделий.

Использование резервов сокращения затрат на подготовку производства обеспечивает снижение затрат труда, материальных ресурсов и денежных средств на создание конкретных видов новой продукции.

Процесс создания новой продукции требует значительных затрат трудовых, материальных и денежных ресурсов. Но создаваемая новая техника обеспечивает получение экономии живого и овеществленного труда при ее производстве и эксплуатации.

Сопоставление затрат на новую технику с полученным от ее внедрения экономическим эффектом показывает экономическую эффективность новой техники. Эффективность работ, выполняемых в ходе подготовки производства, находит выражение в эффективности создаваемой техники.

Отсюда возникает основная экономическая задача подготовки производства: при минимально возможных затратах создать передовую в техническом отношении технику, обеспечивающую получение наивысшего экономического эффекта при ее внедрении в производство. Решение этой задачи требует использования резервов повышения технического уровня и экономичности создаваемых изделий.

3. Повышение технического уровня и экономичности новых видов продукции. Включает резервы повышения качества новой продукции и неиспользованные возможности снижения затрат труда, материальных ресурсов и денежных средств как при ее изготовлении, так и в процессе эксплуатации. Эти резервы могут быть сведены в две группы: резервы, которые проявляются в процессе производства новой продукции, и резервы ее эксплуатации. Эти резервы в свою очередь могут выступать как конструкторские, технологические и организационно-технические.

Конструкторские резервы - это резервы повышения качества изделий,

снижения затрат на их изготовление и повышения экономичности эксплуатации за счет совершенствования конструкций создаваемой техники.

Технологические резервы - это резервы сохранения качества изделий и повышения экономичности их производства и эксплуатации на основе применения прогрессивных решений в процессе технологической подготовки производства. Организационно-технические резервы - это резервы повышения качества и экономичности новой продукции за счет совершенствования организации подготовки производства.

Перечисленные выше резервы могут реализоваться различными путями. На рисунке 9.4 показаны резервы повышения экономичности создаваемой продукции и основные направления их реализации.



Рисунок 9.4 – Основные направления реализации резервов повышения экономичности создаваемой продукции

Повысить скорость и эффективность подготовки производства призваны нормирование, конструкторская унификация, периметрические ряды, агрегатирование, нормоконтроль, типизация технологических операций и процессов; унификация технологических операций; стандартизация оборудования; унификация и стандартизация технологической оснастки и система автоматизированного проектирования.

Нормирование конструкторских работ ведется по количеству чертежных листов; по количеству оригинальных и количеству условных деталей в конструкции; по типовому представителю. Во всех системах учитывается сложность конструкции. Известна также система нормирования, согласно которой норма времени на производство проектной работы устанавливается с учетом группы сложности и группы новизны конструкции.

Нормирование *по количеству условных деталей* предусматривает, что все детали конструкции пересчитываются в условные детали: одна оригинальная деталь равна одной условной, четыре унифицированные детали – одной условной и шесть стандартных деталей – одной условной. Трудоемкость проектной работы определяется количеством условных деталей и сложностью конструкции.

Нормирование *по типовому представителю* состоит в том, что ранее разработанные проекты классифицируются по группам, в каждой из которых выбирается типовое проектное решение. На основе сложившейся практики проектирования для каждого типового представителя устанавливается норма времени. Новый проект соотносят с типовым представителем и определяют нормы времени на предстоящую проектную работу.

В системе нормирования *с учетом новизны и сложности* конструкции оговариваются классификационные признаки. По степени новизны проектные работы подразделяются на три группы:

I – конструирование с использованием известной основы, близкой к разрабатываемой конструкции, если создаваемая конструкция не имеет принципиальных отличий от существующей техники;

II – создание новых приборов, оборудования, процессов на основе известных принципов;

III – создание принципиально новых изделий и процессов.

По степени сложности:

A – конструирование 1–2 функциональных узлов. Осуществляется анализ состояния и особенностей работы. Цель таких работ – увеличение объема выпускаемой продукции, а также повышение производительности труда. Работа проводится силами одного структурного подразделения.

B – работы, требующие небольшого объема исследований; конструирование 2 и более функциональных узлов, а также внедрение специальных мероприятий, направленных на повышение производительности труда, достижение оптимальных режимов работы. Работа осуществляется силами нескольких проектных подразделений.

B – работы, требующие полного объема исследований, конструирования комплексной или многопараметровой техники. Работа выполняется совместно несколькими проектными организациями одного ведомства.

Г – работы, требующие полного объема исследований, испытаний, конструирования комплексной и многопараметровой техники. Работа осуществляется совместно различными ведомствами.

Для каждого сочетания группы новизны и группы сложности изделия установлены нормы затрат времени на проектирование.

Каждая из приведенных систем нормирования конструкторских работ имеет свои недостатки. Так, первая система нормирования способствует росту объема чертежных работ, но не сокращению сроков их проведения. Нормирование по количеству оригинальных деталей порочно, так как в конечном итоге направлено против широкого применения в проектах унифицированных и стандартных деталей и узлов. Нормирование по количеству условных деталей страдает таким же недостатком, так как унифицированные и стандартные детали принимаются в незначительных долях от оригинальных деталей, т. е. предпочтение отдается последним.

Установление нормы времени по типовому представителю ориентируется на опыт прошлых периодов, т. е. не способствует наращиванию темпов производительности труда. Нормирование по плотности чертежных линий, приходящихся на определенную площадь листа, наиболее объективно из всех рассмотренных систем, но характеризуется чрезмерной трудоемкостью расчетов, в связи с чем не получило распространения. Система нормирования с учетом групп новизны и сложности проектной работы широко применяется в станкостроительных организациях, но также не лишена недостатков, состоящих в субъективности отнесения работы к той или иной группе.

Для нормального функционирования создаются укрупненные и дифференцированные нормативы технологической ПП: затрат труда на осуществление ТПП; трудоемкости проектирования специализированной технологической оснастки, инструмента, стендов и оргоснастки; трудоемкости изготовления специальной технологической оснастки и инструмента, стендов и оргоснастки; трудоемкости разработки технологических документов; определения материалоемкости ТПП в целом и по отдельным видам оснастки.

Конструкторская унификация предполагает максимальное использование элементов определенного функционального назначения, которые ранее спроектированы, освоены в производстве, испытаны в конструкциях других машин, обладают высокими эксплуатационными и технологическими качествами и применение которых обеспечивает высокие технико-экономические показатели проектируемого изделия. Различают стандартные и унифицированные детали и узлы. При этом стандарты могут иметь общегосударственное (ГОСТы), отраслевое (ОСТы) и заводское значение (СТП – стандарты предприятия). Унифицированные – это детали и узлы, отвечающие единым требованиям к форме и размерам, но не представляющие собой стандартных из-за сравнительно частой смены объекта производства и их многоотраслевого использования. Унификация открывает большие возможности для автоматизированного проектирования

новых изделий, внедрения обобщенных методов расчета. Она существенно изменяет процесс, организацию производства новых изделий и процесс их ремонта.

Одним из наиболее эффективных методов конструирования машин является метод создания **параметрических рядов** (гамм), т. е. совокупности изготавливаемых на заводе (отрасли) изделий одного эксплуатационного назначения, аналогичных по кинематике или по рабочему процессу, но различных по габаритному, мощностным или иным параметрам свойства назначения.

Каждая гамма имеет в своем составе базовую модель и производные от ее модели. Параметрический ряд позволяет: 1) создать широкую совокупность изделий (например, станков и линий) при минимальном перечне в гамме; 2) проводить единую техническую политику, применить обобщенные методы конструирования и расчета изделий, базирующиеся на научно-исследовательских и экспериментальных работах.

Агрегатирование – метод создания конструкций, основанный на компоновке изделий преимущественно из стандартных и унифицированных узлов (агрегатов). При проектировании агрегатных станков и автоматических линий удельный вес унифицированных и стандартных узлов достигает 75–80%. Агрегатирование позволяет сократить сроки проектирования в 3–4 раза, повысить надежность изделий и снизить их стоимость более чем в 2 раза.

Нормоконтроль преследует цель проверить и стимулировать; использование действующих в машиностроении стандартов; замену оригинальных деталей стандартными и унифицированными; применение стандартных размеров на диаметры и длины, а также рекомендуемых ГОСТом квалитетов точности и шероховатостей поверхностей, марок материалов; соблюдение стандартов по оформлению технической документации (форматы листов, условные обозначения, размеры, сечения, шрифты, надписи и т. д.).

Для повышения эффективности ТПП используется **технологическая унификация и стандартизация** по следующим направлениям: типизация

технологических операций и процессов; унификация технологических операций; стандартизация оборудования; унификация и стандартизация технологической оснастки. Высшей формой типизации является метод групповой обработки. Групповая технология применяется при изготовлении небольших партий, в этом случае выполняется по признаку однородности оборудования, а затем по признаку геометрической формы, габаритов, общей поверхности. Для каждой группы выбирается деталь – представитель по признаку общности обрабатываемых поверхностей. На неё разрабатываются групповой технологический процесс и групповая наладка с применением одинаковой оснастки.

Типизация технологического процесса предполагает унификацию технологической документации. Разрабатываются карты типовых деталей; операционные технологические карты; сводные карты типовых технологических операционные технологические карты; сводные карты типовых технологических процессов; операционные карты групповой обработки. Унификация документации позволяет уменьшить количество документов, снизить трудоемкость, сократить сроки подготовки производства.

Унификация и стандартизация технологической оснастки позволяет использовать одну оснастку для изготовления разных изделий, что особенно при переходе на выпуск новых изделий. Различают нормальное и специальное технологическое оснащение. К нормальной оснастке относятся все виды режущих и измерительных инструментов и приспособлений широкого применения используемых при изготовлении различных изделий. Специальной называется оснастка, относящаяся к конструкторскому изделию.

Система автоматизированного проектирования (САПР) представляет собой организационно-техническую систему, состоящую из комплекса средств автоматизации и проектирования, взаимосвязанного с подразделениями проектной организации, и выполняющую

автоматизированное проектирование. Целью создания САПР являются:

- повышение качества и технико-экономического уровня проектируемых объектов, в том числе при их создании и применении;
- повышение производительности труда, сокращение сроков, уменьшение стоимости и трудоемкости проектирования, повышение доли творческого труда проектировщиков за счет автоматизации нетворческих работ.

Для реализации этих целей необходимо:

- 1) применение математических методов и средств вычислительной техники;
- 2) автоматизация процесса поиска, обработки и выдачи информации;
- 3) использование методов оптимизации и многовариантного проектирования;
- 4) создание единых банков справочных данных;
- 5) унификация и стандартизация методов проектирования;
- 6) подготовка и переподготовка специалистов.

Структурно САПР состоит из двух подсистем:

1. Проектирующая. Включает три подсистемы: проектирования деталей и сборочных единиц, проектирования зданий и сооружений и технологического проектирования.
2. Обслуживающая. Включает три подсистемы: графического отображения объектов проектирования, документирования и информационного поиска. Последняя состоит из компонентов обеспечения: методического (документы, в которых отражены состав, правила эксплуатации средств автоматизации проектирования); лингвистического (языки проектирования, терминология); математического (методы, математические модели, алгоритмы); программного (тексты программ, программы на машинных носителях и эксплуатационные документы); технического (устройства вычислительной и организационной техники, средства передачи данных, измерительные и другие устройства); информационного (описания стандартных проектных процедур, типовых проектных решений, типовых элементов, комплектующих изделий, материалов и другие данные, а также файлы и блоки данных на машинных носителях с записью указанных документов);

организационного (положения, инструкции, приказы, штатные расписания, квалификационные требования и другие документы, регламентирующие организационную структуру подразделений) обеспечения.

САПР основывается на следующих основных принципах: системное единство, развитие, совместимость и стандартизация. Под системным единством понимается, что связи между подсистемами САПР должны обеспечивать целостность системы. Принцип развития означает, что САПР способна пополняться, что между компонентами САПР имеет место совместное функционирование. Принцип стандартизации заключается в проведении унификации.

Дальнейшим развитием рассматриваемых разработок явилось создание систем, охватывающих автоматизированное проектирование и изготовление, в которых результирующая информация по проектированию конструкции преобразуется в управляющие программы для станков с ЧПУ. Как показал опыт применения этих систем для проектирования и изготовления мелких серий подшипников, трудоемкость процесса снижается в 4–5 раз.

Ряд НИИ и КБ В настоящее время развернули работу по созданию системы комплексной автоматизации проектирования, разработки и изготовления {КАПРИ) изделий машиностроения.

Комплекс КАПРИ (состоящий из автоматизированных рабочих мест конструкторе (АРМ–К) и технолога (АРМ–Т) на базе ЭВМ и ЧПУ, оборудования с микропроцессорными системами) обеспечивает автоматический расчет и конструирование типового узла и его деталей. Система КАПРИ повышает производительность труда конструктора в 2 раза, технологов в 1,6 раза, управленческого персонала – в 4 раза.

Эффективное применение системы КАПРИ и подобных систем требует разработки высоконадежных автоматизированных рабочих мест с терминальными средствами высококачественного отображения образов и математическим обеспечением многотерминального доступа, а также решения комплекса задач по созданию широкой номенклатуры оборудования

и обслуживающих его промышленных роботов.

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что применение математических методов в ЭВМ повышает технический уровень, качество проектов, сокращает сроки проектирования и освоения новой техники. Автоматизация особенно эффективна, когда от отдельных инженерных расчетов переходят к созданию систем автоматизированного проектирования, в которых взаимосвязаны все стадии – от момента рождения до технологической подготовки производства.

Тема 9. Ресурсная подготовка производства

Организация и управление материально-техническим снабжением

Основными задачами материально-технического снабжения являются: своевременное, бесперебойное, комплектное обеспечение производства всеми необходимыми средствами и предметами труда для выполнения производственной программы.

Первым звеном в общей системе материально-технического снабжения является отдел снабжения (ОМТС).

Планирование материально-технического снабжения предусматривает определение общей потребности в материальных ресурсах и объёмов запасов материалов, расчет ожидаемых остатков материалов на конец года, установление объема завоза.

Потребность в основных или вспомогательных материалах каждого наименования определяется по формуле:

$$M_j = \sum_{i=1}^K N_i \times A_{ij} \quad (7.39)$$

где K – число наименований выпускаемых предприятием изделий;

N_i – число выпускаемых изделий i -го наименования;

A_{ij} – норма расхода материала j -го типоразмера на одно изделие i -го

наименования.

Запасы предприятия обусловлены перерывом в обороте продукции между различными фазами цикла: снабжение - производство - сбыт. Выделяют 2 подхода к запасам.

Подход 1. В рамках управления по системе Тейлора наличие запасов на предприятии рассматривается как необходимое условие по двум основным причинам.

При функциональном подходе закупки и производство партиями происходят в узкоспециализированных учреждениях. Последние стремятся к снижению затрат на единицу выпускаемой продукции и приобретаемых товаров. Эта политика массовых закупок (производства) требует запасов, которые позволяют соответствующим службам осуществлять политику «оптимальных» закупок в ожидании, когда службы-потребители потребуют эти закупки.

Для технико-экономического обоснования выбора формы снабжения используется формула [10, с. 63]:

$$P_{max} \leq K (P_{тр} - P_{скл}) / (C_{скл} - C_{тр}), \quad (7.40)$$

где P_{max} – максимальное количество материала, которое экономически целесообразно получить от складских организаций, натур. ед. изм.;

K – коэффициент использования производственных фондов и содержания производственных запасов, %;

$P_{тр}$ и $P_{скл}$ – средняя величина партии поставки соответственно при транзитной и складской формах снабжения, натур. ед. изм.;

$C_{тр}$ и $C_{скл}$ – величина расходов по доставке и хранению материалов соответственно при транзитной и складской формах снабжения, % к цене.

Обеспечение материальными ресурсами производственных цехов, участков и других подразделений предприятия предполагает выполнение следующих

функций: установление количественных и качественных заданий по снабжению (лимитирование); подготовка материальных ресурсов к производственному потреблению; отпуск и доставку материальных ресурсов со склада службы снабжения на место ее непосредственного потребления или на склад цеха, участка; оперативное регулирование снабжения; учет и контроль за использованием материальных ресурсов в подразделениях предприятия. Расчет лимита осуществляется по формуле [10, с. 68]

$$L = P \pm P_{нз.н} + H_з - O, \quad (7.41)$$

где L – лимит данной номенклатуры продукции;

P – потребность цеха в материалах для выполнения производственной программы;

$P_{нз.н}$ – потребность цеха в материалах для изменения незавершенного производства (+ увеличение, – уменьшение);

$H_з$ – норматив цехового запаса данной продукции;

O – расчетный ожидаемый остаток данной продукции в цехе на начало планового периода.

Расчетный ожидаемый остаток материальных ресурсов в цехе определяется по результатам работы цеха в периоде, предшествующем плановому [10, с. 73]:

$$O = O_{\phi} + B_{\phi} - (P_{о.н} + P_{э.н} + P_{нз.н} + P_{бр}), \quad (7.42)$$

где O_{ϕ} – фактический остаток на первое число по данным инвентаризации или бухгалтерского учета;

B_{ϕ} – количество отпущенных цеху материалов за весь период;

$P_{о.н}$ – фактический расход на основное производство;

$P_{э.н}$ – фактический расход на ремонтно-эксплуатационные нужды;

$P_{нз.п}$ – фактический расход на изменение незавершенного производства;

$P_{бр}$ – расход на брак (оформленный актом списания).

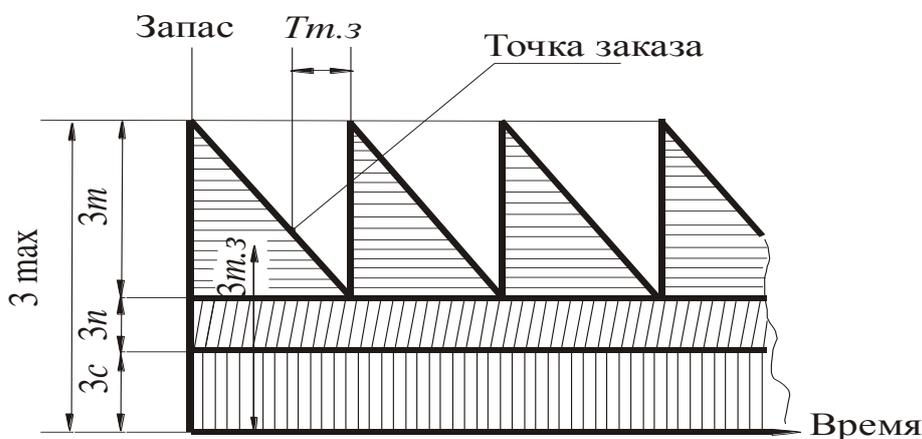
Запасы считаются необходимыми, т.к. они являются элементами безопасности для предприятия:

при трудностях снабжения - сырьё и материалы;

перед производственным риском (поломки, забастовки, брак и т.д.) - запасы полуфабрикатов и конечной продукции;

при колебаниях продаж - запасы конечной продукции.

Запасы предприятия содержат обычно минимальный уровень, соответствующий политике закупок и производству партиями, к которому добавляется более или менее значительный запас. Для бесперебойного производственного процесса создаются запасы материалов и определяется точка заказа (рисунок 7.4).



$Зт$ – текущий запас; $Зп$ – подготовительный запас; $Зс$ – страховой запас;

$Зтах$ – максимальный запас

Рисунок 7.4 – Структура складских запасов материалов

Точка заказа имеет двойкий физический смысл: первый – это количество

материала, оставшееся от предыдущего заказа, при котором необходимо выдать очередной заказ ($Zm.z$); второй – это время, необходимое для выполнения очередного заказа ($Tm.z$).

Подход 2. Новая концепция - условия производства «точно в срок»: запасы не допускаются, считаются бесполезными и одновременно опасными. Резкое сокращение запасов - свидетельство того, что обслуживание потребителей улучшается. Если каждая производственная ячейка производит продукт без дефекта, который требуется следующей по цепочке ячейке, то понадобятся лишь запасы, вызванные следующими причинами:

1. разрывом во времени между оценками продаж в краткосрочной перспективе и полученными заказами;

2. потребностью в деталях, обеспечивающих взаимосвязь между нижним и более высокими уровнями.

Чтобы реализовать политику «точно в срок», необходимо сбалансировать запасы с производством. Функция складирования децентрализуется, «вовлекается» непосредственно в цепь операций.

Эффективное управление запасами позволяет ускорить оборачиваемость капитала и повысить его доходность, уменьшить текущие затраты на их хранение, высвободить из текущего хозяйственного оборота часть капитала, реинвестируя его в другие активы. Оно включает

1. оптимизацию общего размера и структуры запасов;
2. минимизации затрат по их обслуживанию;
3. обеспечении эффективного контроля за их движением.

Для оптимизации текущих запасов используется «Модель экономически обоснованного заказа» (EOQ - model), основанная на минимизации совокупных затрат по закупке (включая расходы по транспортировке и приёмке) и хранению запасов на складе предприятия (содержание складских помещений и оборудования, зарплата персонала, финансовые расходы по обслуживанию капитала, вложенного в запасы и др.).

Чем больше партия заказа и реже производится завоз материалов, тем ниже сумма затрат по завозу материалов. Преимущества хранения запаса большого объема:

Страховка в случае более высокого спроса, чем обычно.

Страховка против более длинного, чем обычно, срока поставки. Использование преимущества скидки оптовому покупателю. Использование преимуществ сезонных или других ценовых колебаний.

В производстве хранение запасов сырья гарантирует, что все необходимые компоненты для конечной сборки всегда есть в наличии.

Преимущества хранения запаса маленького объема:

более низкие затраты на хранение запасов

быстрый оборот капитала

меньше запасов пачкается и разворовывается.

меньше риск устаревания товара и медленного оборота запасов.

меньшие финансовые затраты, т.к. меньше капитала, кредита процентных выплат банку.

В рамках управления материально-техническим снабжением необходимо:

1. Минимизировать затраты, связанные с запасами:

на приобретение ресурса. Определяются его ценой и объемом закупки. Учитываются скидки (дисконт);

на заказ являются **разовыми** не зависят от **объема** заказа, включают затраты на ведение переговоров с поставщиком, на подготовку и заключение договора поставки, транспортные расходы и др.

производственные затраты. Являются альтернативными по отношению к затратам на приобретение ресурса и затратам на заказ и возникают, когда заказ на пополнение запаса размещается внутри предприятия. Эти затраты включают себестоимость изготовления заказанного количества, а также затраты на подготовку производства к выполнению заказа – обычно на переналадку оборудования (составляющая, не зависящая от объема заказа);

затраты на хранение запасов. Трудно определяемы для предприятия, поэтому их величина обычно сильно занижается.

2. Организовать проведение инвентаризации, опирающаяся на ABC-анализ. В соответствии с этим подходом:

1. Ресурсы группы "А", подвергаются проверке чаще всего, например, один раз в месяц;
2. Ресурсы группы "В" подлежат инвентаризации реже, например, один раз в квартал;
3. Ресурсы группы "С" могут проверяться каждые 6-12 месяцев.

Преимущества такой организации инвентаризации:

предохраняет от перебоев в удовлетворении производственной потребности в ресурсах;

снимает необходимость единовременной ежегодной корректировки запасов;

обеспечивает возможность персоналу точно оценивать запасы;

выявляет причины ошибок и определяет меры по их устранению;

делает равномерной и постоянной работу специального персонала, занятого в инвентаризации.

3. Организовать систему учета запасов и получать следующую информацию:

подробности движения запасов - поступление, расход и остаток;

записи о заказах, невыполненных поставщиками, и подобные записи о неполных поставках покупателям;

расположение каждой позиции запаса;

сроки хранения данного запаса;

подробности о поставках, включающие срок поставки и размеры запасов.

Вести два вида записей о запасах:

1. текущие записи - показывают движение каждой позиции запаса.

Все запасы группы "А" обычно требуют текущих записей. Однако в

производстве фактически все виды запасов рассматриваются подобным образом;

2. периодические записи - ведутся периодически, ежедневно, еженедельно или даже ежемесячно, чтобы показать накопленные изменения в каждой позиции запаса. Такие записи применимы для запасов групп "В" и "С".

Организация и управление складским хозяйством

Все поступление, приемка, хранение материалов, их подготовка к производственному потреблению, снабжение цехов материалами и т.д., осуществляется через организацию складского хозяйства.

Для выполнения таких работ необходимы грузовые площадки и платформы с подъездными путями, специально оборудованные и оснащенные технологическими средствами пункты взвешивания, сортировки и т. д. Такие объекты логистической инфраструктуры предприятия представляют собой склады.

Склад – это комплекс зданий, сооружений и устройств, предназначенный для приемки, размещения и хранения поступивших грузов (товаров), подготовки их к потреблению и отпуску потребителям, обеспечивающий сохранность товарно-материальных ценностей, позволяющий накапливать необходимые запасы.

По месту в производственном процессе склады предприятия подразделяются на материальные, производственные и сбытовые. По роду хранимых материалов склады бывают универсальные и специализированные. По техническому устройству склады подразделяются на открытые (площадки), полузакрытые (навесы) и закрытые (здания).

При традиционной схеме управления предприятием материальные склады находятся в ведении отдела снабжения, производственные склады – в ведении производственно-диспетчерского отдела, склады готовой продукции

- в ведении отдела сбыта. В условиях интегрированного управления цепью поставок отделы снабжения, производственно-диспетчерский и сбыта объединяются в единую службу управления материальным потоком (под этим или другим названием), управление соответствующими складами централизуется в рамках данной службы, реализуется сквозное управление материальным потоком предприятия – от его входа до выхода. Остальные склады находятся в ведении соответствующих служб предприятия (инструментальной, ремонтной и т. д.).

В зависимости от уровня обслуживаемых потребностей предприятия (завода) склады бывают общезаводские и цеховые. Общезаводские склады – это снабженческие (материальные склады, склады покупных полуфабрикатов, топлива и других материальных ресурсов, закупаемых для производственных нужд), производственные (межцеховые склады заготовок, полуфабрикатов, сборочных единиц, в том числе модулей), сбытовые (склады готовой продукции и отходов), инструментальные (ЦИС), склады оборудования и запасных частей и хозяйственные склады (для хранения материально-технического имущества для хозяйственных нужд). Цеховые склады – это склады материалов и заготовок, инструмента (ИРК) и промежуточные склады (для хранения межоперационных, межучастковых и межцеховых заделов). Межцеховые страховые заделы при традиционной форме организации поставок в технологической цепи завода хранятся в цехе-потребителе, при управлении цепью поставок в режиме ЛТ– в цехе-поставщике, при этом значительно сокращается размер запасов и необходимых складских помещений для их хранения.

При **организации склада** решаются задачи:

1. обоснование размера склада и экономической целесообразности его возведения,
2. размещение склада – должно обеспечить наиболее короткие по расстоянию и оперативные по времени доставки маршруты движения грузов со складов в цехи и из цехов на склады;

3. архитектурно-строительное решение – необходимо оборудовать подъездные пути, пункты погрузки-разгрузки, учесть требуемые погрузочно-разгрузочные фронты, выдержать все архитектурно-строительные и санитарно-технические нормы и нормативы, обеспечить соблюдение правил экологической и противопожарной безопасности, охраны труда;

4. компоновочное решение – в максимальной степени использовать внутреннее пространство склада, установив порядок распределения объемов, зон и мест хранения отдельных объектов внутри склада, а также трассировку маршрутов их завоза и вывоза, внутрискладского перемещения и грузопереработки, но нужно соблюдать нормы допустимой нагрузки на единицу площади упаковки груза, тары, стеллажа, пола и междуэтажных перекрытий;

5. оснащение склада – осуществить выбор средств технологического оснащения склада, предназначенных для хранения материальных объектов (стеллажи, платформы), подъемно-транспортных устройств (краны-штабелеры, вилочные погрузчики), тары (контейнеры, паллеты, поддоны и др.), контрольно-измерительных устройств и инструмента (контроль мер и весов, технический контроль качества при приемке и отпуске материалов), устройств или технологических линий сортировки, упаковки. А также средств информационной поддержки – информационно-программных комплексов, персональных компьютеров, локальных вычислительных сетей, сканеров для считывания штриховых кодов и маркировки со штрих-кодами на таре или упаковке грузов.

6. организация складского процесса во времени и пространстве как части производственного процесса.

При организации складских процессов необходимо добиваться:

рациональной планировки склада при выделении рабочих зон, что способствует рациональной организации процесса переработки грузов и снижению затрат;

эффективного использования пространства при расстановке оборудования,

что позволяет увеличить мощность склада;
 широкого применения универсального оборудования, выполняющего различные складские операции, что дает существенное сокращение парка подъемно-транспортных устройств:

минимизации маршрутов внутрискладского перемещения грузов, что позволяет увеличить пропускную способность склада и сократить эксплуатационные затраты;

оптимизации партий отгрузок и применения централизованной доставки, что позволяет существенно сократить транспортные издержки;

максимального использования возможностей информационной системы, что значительно сокращает время и затраты, связанные с оформлением документов и обменом информацией.

Общая площадь складских помещений определяется по формуле:

$$P_{об} = P_{п} + P_{о} + P_{к} + P_{с} , \quad (7.43)$$

где $P_{об}$ – общая площадь складских помещений, m^2 ;

$P_{п}$ - полная площадь, занятая материалами, m^2 ;

$P_{о}$ – оперативная площадь, занятая приемно-отпускными и сортировочными площадками, проходами и проездами, m^2 ;

$P_{к}$ – площадь, находящаяся под колоннами, перегородками, подъемниками, лестницами и т.д., m^2 ;

$P_{с}$ - площадь служебно-бытовых помещений, m^2 .

Полезная площадь склада может определяться укрупненно (через нормативы) или точно через необходимое количество стеллажей. При определении полезной площади точным методом, расчет осуществляется в следующем порядке.

1. Определяют необходимое для хранения материалов число ячеек:

$$N_{\text{яч}} = (Z_{\text{max}}) / (V_{\text{яч}} \gamma \text{ЧУЧК}_3), \quad (7.44)$$

где $N_{\text{яч}}$ – число ячеек, занятых под грузом;

Z_{max} – максимальный запас, кг;

$V_{\text{яч}}$ – объем одной ячейки, м³;

γ – объемный вес материала, кг/м³;

ЧУЧК_3 – коэффициент заполнения объема ячейки.

2. Определяют необходимое количество стеллажей:

$$N_{\text{ст}} = N_{\text{яч}} / n \quad (7.45)$$

где $N_{\text{ст}}$ – количество стеллажей;

$N_{\text{яч}}$ – общее число ячеек;

n – число ячеек в одном стеллаже.

3. Определяют полезную площадь склада:

$$P_{\text{п}} = N_{\text{ст}} \text{ЧР}, \quad (7.46)$$

где $P_{\text{п}}$ – полезная площадь склада, м²;

$N_{\text{ст}}$ – количество стеллажей;

ЧР – площадь одного стеллажа, м².

Остальные виды площади склада определяются по нормативам строительного и технологического проектирования.

Коэффициент использования площади склада определяется как отношение полезной площади к общей.

Основная задача материальных складов на предприятии – комплектное и бесперебойное обеспечение цехов, участков и рабочих мест всеми видами материалов и полуфабрикатов в точном соответствии с их потребностью. Эта

задача может быть решена только при точном планировании потребностей производства в материальных ресурсах, эффективном управлении материально-техническим снабжением на предприятии и правильной организации материального обеспечения цехов материальными складами. Это достигается интеграцией локальных складских информационных систем в систему планирования ресурсов предприятия (MRP, ERP), установлением электронного обмена данными по телекоммуникационным сетям с внешними поставщиками материалов, а также разработкой сквозного технологического процесса и плана-графика в цепи поставок «внешний поставщик материалов – заводской материальный склад – цеховой материальный склад – производственный участок цеха – рабочее место».

В функции материальных складов входит приемка, хранение и выдача материалов, оперативный учет их движения, контроль за состоянием складских запасов и своевременное их пополнение при отклонении от установленных норм.

Работа склада организуется в соответствии с технологическими картами. Они содержат перечень основных операций, порядок, условия и требования к их выполнению, данные о составе необходимого оборудования и приспособлений, составе бригад и расстановке персонала. В технологической карте указывается последовательность и основные условия выполнения операций при выгрузке грузов, их приемке по количеству и качеству, способы пакетирования и укладки на поддоны, в штабеля, на стеллажи, а также режим хранения, порядок контроля за сохранностью, порядок их отпуска, упаковки и маркировки.

Наиболее важные документы, используемые при приемке и выдаче груза на складах:

- приходный ордер – документ, применяемый для оформления и первичного учета, поступающих на склад товарно-материальных ценностей; выписывается в тех случаях, когда расчетные документы поставщика или их копии не могут быть использованы в качестве приходных документов.

- наряд (на отпуск) – документ, на основании которого со склада осуществляется отпуск или поставка потребителю заказанного количества товаров определенного наименования и в требуемые сроки.

- отборочный лист – документ, на основании которого на складе ведется комплектация партии выдачи или отправки по заявке потребителя; может иметь форму бумажного или электронного документа.

Складские работники несут материальную ответственность за сохранность и правильное использование материальных ценностей. Анализ работы складов проводится в следующих основных направлениях: анализ и оценка правильности учета движения материальных ценностей по складу; анализ и совершенствование операций по продвижению материалов из заводских складов в цеховые, из цеховых - на производственные участки; анализ и пересмотр установленных размеров страховых запасов, точек заказа, максимальных запасов; определение размеров и анализ причин материальных потерь на складах.

Тема 10. Освоение новой продукции

Организация освоения новой продукции

Изготовление опытного образца (партии деталей) осуществляется с целью устранения конструктивных и технологических недостатков в будущем изделии.

При изготовлении опытного образца решаются следующие задачи:

- всесторонние эксплуатационные испытания опытного изделия в соответствии с заданными техническими условиями;
- соответствующие испытания наиболее ответственных узлов и деталей;

- проверка и уточнение элементов конструкции, деталей и узлов, которые невозможно было бы установить предварительными расчетами;
- выявление и устранение конструктивных дефектов, проверка точности работы отдельных механизмов и изделия в целом, полная увязка всех чертежей;
- определение технологических недостатков конструкции и внесение соответствующих изменений в чертежи в целях повышения технологичности изделия;
- экспериментальная проверка и установление более рациональных методов установления наиболее сложных деталей и узлов.

При этом изменения, обеспечивающие требуемое качество изделия, предупреждающие брак и деформацию при сборке изделия, вносятся в техническую документацию немедленно, т.е. до запуска изделия в производство. Изменения, направленные на повышение производительности труда, снижение трудоемкости, снижение длительности ПЦ, осуществляются в минимально технически допустимые сроки.

После выполнения всех подготовительных работ и начала производства новой продукции проектный объем работ достигается не сразу.

Для этого необходим некоторый промежуток времени, который называется периодом освоения - совокупность разнообразных работ, в процессе которых проверяется и отрабатывается конструкция и технология, до установленных технических требований, осваиваются новые формы организации производства. В этот период достигаются плановые объемы производства, намеченные экономические показатели и параметры выпускаемой продукции (себестоимость, качество). На продолжительность

периода освоения влияет форма перехода на производство новой продукции.

Существует 2 формы перехода на выпуск новой продукции:

- 1) с остановкой производства;
- 2) без остановки производства.

При этом в каждой из этих форм выделяют параллельный, последовательный и смешанный методы.

Выбор метода перехода зависит от следующих факторов:

- технического уровня осваиваемого изделия, его отличий от снимаемого с производства;
- технологической сложности нового изделия;
- наличия резервных производственных площадей и мощностей.

Последовательный метод бывает:

- 1) прерывно-последовательный;
- 2) непрерывно-последовательный

При прерывно-последовательном методе после прекращения выпуска изделия «А» на тех же производственных площадях сначала выполняются работы по перепланировке и технологическому монтажу оборудования, и после их завершения начинается освоение производства нового изделия «Б». Продолжительность этих работ определяет время остановки производства, в течение которого не производится ни старое, ни новое изделие. Охарактеризованный метод перехода на выпуск новой продукции достаточно прост. Однако ему присущи определенные недостатки: возникают значительные потери объемов выпускаемой продукции, велики непроизводительные затраты, нарушается четкая и взаимосвязанная работа цехов и производств. Впервые метод был применен на заводе «Форд». По экономическим показателям это наименее эффективный вариант перехода, так как за время остановки наблюдаются наибольшие потери в суммарном выпуске продукции.

При Безостановочном методе перехода выпуск осваиваемого изделия начинается сразу же после прекращения выпуска снимаемого с производства изделия, т.е. время простоя равно нулю. В этом случае завод, продолжая выпускать старые машины, изготавливает и заблаговременно опробует все технологическое оборудование и оснащение для нового изделия, ведет организационную подготовку производства. При этом старые изделия выпускаются, как правило, в прежнем количестве. После того, как вся работа по подготовке производства нового изделия завершается, изготовление старой модели полностью прекращается и повсеместно начинается изготовление новых деталей и сборка новых машин. Впервые метод применен в 1948 г на Московском автомобильном заводе им. Лихачева. Имеет ряд преимуществ: резко сокращаются потери в выпуске новой продукции, общество бесперебойно обеспечивается необходимыми изделиями; сохраняется стабильность кадров. В этом случае также наблюдаются потери в суммарном выпуске изделий, однако они могут быть уменьшены за счет резкого сокращения периода освоения.

Параллельный метод перехода характеризуется тем, что одновременно с сокращением объемов производства старого изделия «А», увеличивают объемы производства нового изделия «Б». Этот метод наиболее часто применяется в машиностроении. Создаются временные производственные подразделения – механические и сборочные цехи, которые размещаются на обособленных, резервных площадях предприятия. В них параллельно с выпуском старого изделия ведется наладка и пуск оборудования для выпуска новой продукции, отрабатываются новые технологические процессы. После того, как освоение нового изделия во временных цехах завершено и изготовлено определенное количество новых изделий, производство прекращается как в основных, так и в параллельных цехах и новое изделие вместе с оборудованием, оснасткой, кадрами передается для освоения в основное производство. К числу недостатков относится: организация параллельного производства требует высоких капитальных

затрат, имеются некоторые потери в выпуске, распыляются усилия специалистов. Однако при наличии резервных мощностей или необходимости полного переоборудования и перестройки данного предприятия на выпуск новой продукции метод параллельной организации работ может быть использован в практической деятельности. Метод постепенно увеличения выпуска новых изделий с параллельным снижением выпуска старых состоит в том, что изготовление деталей и сборка новых и ранее выпускавшихся изделий производится на одном и том же оборудовании, на одних и тех же площадях и одними и теми же рабочими и ИТР. Выпуск старого изделия постепенно сокращается, и после достижения заданного уровня технологической и организационной готовности к выпуску новой продукции в производстве остается только новое изделие. Этот метод нашел широкое применение на предприятиях с серийным типом производства: в авиастроении, электропромышленности, приборостроении. Недостатками метода являются большие потери в выпуске новых изделий из-за высокой трудоемкости деталей и сборочных единиц, нарушения организации производства и труда из-за частых переналадок оборудования, снижение производительности труда рабочих и т.д.

Показатели уровня организации производства

Система показателей уровня организации производства.

Показатели оценки уровня организации подготовки производства новой продукции, как подготовительной стадии производственного процесса, может быть выражен при помощи общих показателей, отражающих степень реализации научных принципов организации производства с учетом их приспособления к особенностям подготовки производства.

Показатели степени реализации научных принципов организации

производства – это количественное выражение принципов организации производства, характеризующие прогрессивность форм и методов организации производства (параллельность, прямоочность, ритмичность, пропорциональность и т.д.).

Специфическими показателями оценки уровня организации подготовки производства являются:

1) коэффициент комплексности:

$$K_{\text{компл.подг.}} = \frac{K_{\text{раб}}}{K_{\text{общ}}}$$

где: $K_{\text{раб}}$ – число самостоятельных работ по подготовке производства;

$K_{\text{общ}}$ - общее число работ по подготовке производства, определенное действующими на предприятии стандартами.

2) коэффициент комплектности:

$$K_{\text{компл.}} = \frac{K_{\text{док}}}{K_{\text{общ}}},$$

где: $K_{\text{док}}$ – количество документов (оснастки), представленных к началу этапа производства новой продукции.

3) качество технической документации:

$$K_{\text{кач}} = 1 - \frac{K_{\text{изм}}}{K_{\text{общ}}},$$

где: $K_{\text{изм}}$ – количество изменений, внесенных в техническую документацию;

$K_{\text{общ}}$ – общее количество конструкторской и технологической документации, действующей на предприятии.

Резервы совершенствования подготовки производства рассматриваются как самостоятельная часть внутрипроизводственных резервов предприятия. Это возможность сокращения сроков разработки и освоения производства новых изделий; экономии материальных, трудовых и денежных затрат на всех этапах создания новой продукции; повышение экономичности изделий при их производстве и эксплуатации.

Резервы совершенствования подготовки совершенствования производства можно разделить на три группы:

Группы резервов	Пути реализации резервов
1. Резервы ускорения подготовки производства	<p>Возможность сокращения сроков создания изделий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сокращение рабочего периода; - устранение различного рода перерывов между частями процесса подготовки
2. Резервы сокращения затрат на подготовку производства	<p>Возможность сокращения затрат труда, материальных затрат и денежных средств на разработку и освоение конкретных видов продукции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические (механизация работ, внедрение систем автоматического проектирования и пр).; - <u>Организационные</u> (улучшение организации процессов подготовки производства и организации труда работающих); - <u>Совершенствование управления подготовкой производства</u> (повышение уровня управления работами, протекающими на подготовительной стадии и совершенствование системы экономического стимулирования)
3. Резервы повышения экономичности создаваемых	<p>При минимальных затратах на создание новой продукции обеспечить получение максимального экономического эффекта от ее внедрения в</p>

изделий	<p>производство:</p> <ul style="list-style-type: none">- <u>конструктивные</u> (повышение степени нормализации и стандартизации конструкций; повышение технологичности конструкций; улучшение технико-экономических параметров изделий; повышение долговечности, надежности и ремонтпригодности изделий; повышение качества конструкторской документации);- <u>технологические</u> (проведение технологической нормализации; внедрение прогрессивной технологии; повышение уровня и качества технологической оснастки; механизация и автоматизация производства; повышение качества технологической документации);- <u>организационно-технические</u> (применение ФСА; выбор оптимальных областей применения новой техники; организация рациональной эксплуатации новой техники; повышение качества организационно-плановой документации; экономическое стимулирование работников предприятия).
---------	---

Тема 11. Оценка эффективности подготовки производства

- . Хозяйственная деятельность на предприятии предполагает постоянное соизмерение результатов и затрат, определение наиболее эффективного варианта действий. Эффективность означает осуществление какого-либо процесса с минимальными затратами, усилиями и потерями. Экономическая эффективность — показатель, определяемый соотношением экономического эффекта (результата) и затрат, породивших этот эффект. Понятие экономической эффективности применимо и к деятельности предприятия, и к функционированию всей хозяйственной системы. Эффективность отдельной хозяйственной единицы не тождественна эффективности хозяйственной системы. Имеются существенные различия при определении экономической эффективности на уровне отдельной хозяйственной единицы или всей хозяйственной системы.

Экономическая эффективность отдельного предприятия оценивается по ряду показателей. Технический аспект эффективности оценивается качеством используемого сырья, материалов, полуфабрикатов; прогрессивностью применяемой технологии, уровнем квалификации работников и пр. Экономический аспект эффективности оценивается через эффективность использования ресурсов (ресурсная или факторная эффективность) и показатели общей эффективности. Ресурсная эффективность подготовки производства определяется соотношением результата с одним из факторов производства (трудом, капиталом, материалами и т. д.). Производительность труда — основной показатель эффективности. Общая эффективность рассматривается как соотношение результата с общими текущими затратами и рассчитывается следующим образом:

$$\text{Экономическая эффективность} = \frac{\text{Результат}}{\text{Затраты}}$$

Общая экономическая эффективность выражается в показателях рентабельности, рассчитываемых следующим образом:

$$\text{Рентабельность} = \frac{\text{Прибыль}}{\text{Использованный капитал}}$$

$$\text{Рентабельность} = \frac{\text{Прибыль}}{\text{Издержки производства}}$$

Предприятие считается эффективным, когда наиболее полно удовлетворяются потребности всех членов общества при данных ограниченных ресурсах. **Экономическая эффективность хозяйственной системы** — состояние, при котором невозможно увеличить степень удовлетворения потребностей хотя бы одного человека, не ухудшая при этом положение другого члена общества (Парето-эффективность хозяйственной системы). Деятельность же хозяйственного объекта (предприятия, фирмы) считается эффективной, если осуществляется с минимальными затратами факторов производства. **Эффективность** подготовки производства — ситуация, когда при данном уровне знаний и количестве факторов производства невозможно произвести большее количество одного товара, не жертвуя при этом возможностью произвести некоторое количество другого товара.

При подготовке производства стремятся эффективно использовать максимально ресурсы, т. е. получить максимальное количество полезных благ, произведенных из этих ресурсов. Для достижения этой цели необходимо полностью использовать (полностью занять) свои ресурсы и на этой основе достичь полного объема производства. В связи с этим возникают понятия полной занятости и полного объема производства. **Полная занятость** — использование всех пригодных ресурсов (отсутствие безработицы, незанятых производственных мощностей, пустующих сельскохозяйственных угодий и т. д.). Полная занятость предполагает не 100%-ную занятость ресурсов, а оптимальную. Например, не может быть 100%-ной занятости сельскохозяйственных угодий, так как часть земель должна находиться под паром (отдыхать). **Полный объем производства** —

использование всех пригодных экономических ресурсов, обеспечивающее максимально возможный объем производства и наиболее полное удовлетворение потребностей. Полный объем производства предполагает, что применяемые ресурсы вносят наиболее ценный вклад в общий объем продукции. Достижению полного объема производства способствует также применение наилучших из имеющихся технологий.

Экономические и технические аспекты эффективности подготовки производства

Экономические и технические аспекты эффективности характеризуют развитие основных факторов производства и результативность из использования. Социальная эффективность отражает решение конкретных социальных задач (улучшение условий труда, охрану окружающей среды и т.д.). В экономике предприятий отрасли может рассчитываться эффективность самых различных аспектов деятельности предприятий: эффективность специализации, концентрации, кооперации, трудовых ресурсов, размещения производства и т.д. Однако все эти виды эффективности в конечном итоге должны способствовать росту рентабельности предприятия. Эффективность производства относится к числу ключевых категорий рыночной экономики, которая непосредственно связана с достижением конечной цели развития общественного производства в целом и каждого предприятия в отдельности. В наиболее общем виде экономическая эффективность производства представляет собой количественное соотношение двух величин – результатов хозяйственной деятельности и производственных затрат. Сущность проблемы повышения экономической эффективности производства состоит в увеличении экономических результатов на каждую единицу затрат в процессе использования имеющихся ресурсов. В условиях рынка каждое предприятие, будучи экономически самостоятельным товаропроизводителем, вправе

использовать любые оценки эффективности развития собственного производства в рамках установленных государством налоговых отчислений и социальных ограничений. Методика комплексного анализа и оценки эффективности хозяйственной деятельности занимает важное место в управленческом анализе. Ее применение обеспечивает:

- 1) объективную оценку прошлой деятельности, поиск резервов повышения эффективности хозяйствования.
- 2) технико-экономическое обоснование перехода на новые формы собственности и хозяйствования.
- 3) сравнительную оценку товаропроизводителей в конкурентной борьбе и выбор партнеров. Эффективность научно-технического прогресса - степень достижения цели НТП, измеряемая отношением эффекта к обусловившим его затратам. В соответствии с целью НТП эта эффективность по своему содержанию является социально-экономической. Социально-экономическая эффективность представляет собой совокупность отношений по поводу достижения конечного социального результата - более полного удовлетворения потребностей общества в продуктах, услугах и информации - в целях повышения благосостояния и всестороннего развития личности. В процессе достижения этого результата расходуются экономические ресурсы, поэтому взаимосвязанные экономические и социальные аспекты эффективности могут рассматриваться обособленно. Показатель эффективности - количественный измеритель, значение которого обеспечивает эффективность нововведений. Новая техника, прогрессивная технология позволяют поднять производительность труда, качество выпускаемой продукции на более высокий уровень. Обобщающим критерием экономической эффективности производства служит уровень производительности, под которым понимается отношение затрат (стоимости вводимых ресурсов) к суммарной стоимости доходов (стоимости выпускаемой продукции). Производительность есть мера того, как распоряжаются конкретными ресурсами для своевременного выполнения

целей, выраженных через количество и качество продукции. Производительность непосредственно связана с технологией и проектированием работ. Технология в современных условиях - важнейший фактор, оказывающий воздействие на производительность. Эффективное проектирование работ способствует росту производительности в условиях высокого уровня специализации, что требует создания гибких заданий и правил работы. Управление производительностью в современных условиях стала важной функцией управления производством. Система управления производительностью включает: измерение и оценку производительности; планирование контроля и повышение производительности на основе информации, полученной в процессе измерения производительности; осуществление мер контроля и повышения производительности; оценку производительности, ее измерение. Оценке и измерению производительности придается важное значение в организационно-управленческой деятельности. Именно процесс измерения производительности оказывает реальное воздействие на эффективность управленческой деятельности, поскольку привлекается внимание руководства к проблеме повышения производительности и факторам, оказывающим воздействие на ее уровень; участие работников в процессе измерения производительности мотивирует их творческую активность и изыскание резервов повышения производительности; количественные оценки производительности делают возможным более конкретный анализ проблемы. Для измерения производительности устанавливаются определенные коэффициенты и индексы. Коэффициенты могут быть трех видов: частные факторы, которые учитывают один элемент затрат или один класс элементов затрат (труд, энергия, материалы, информация); многофакторные, учитывающие несколько классов; совокупные факторные, учитывающие по возможности все элементы затрат. На практике обычно применяют три модели системы измерения производительности, использующие методы: нормативный, многокритериальный, многофакторный. Нормативный - показывает

соотношение фактических затрат труда на определенный объем работы с затратами труда, полагающимися по норме, т. е. он характеризует степень выполнения нормы выработки рабочим. Расчет производительности труда этим методом представляет собой объем работы с учетом нормативной трудоемкости, приходящийся на единицу фактически отработанного времени. При измерении производительности труда трудовым методом используются нормативы времени на производство единицы продукции или продажу единицы товара: Многокритериальный - использует единый показатель производительности, полученный агрегированием частных показателей с помощью ранжирования и/или взвешивания. Многофакторный - используют с целью получить общий, интегрированный измеритель производительности для фирмы; обеспечить аналитическую ревизию динамики показателей продуктивности; подготовить финансовые отчеты; оценить и измерить влияние сдвигов в производительности на прибыльность; оценить эффективность отдельных мероприятий; измерить первоначальное распределение выгод от изменения производительности в фирме; оказать помощь при определении целей в области производительности и при стратегическом планировании (использования мощностей, организации сбыта, регулирования издержек и штатов, управления качеством, ценообразованием и т.д.). Применяются различные методы оценки производительности рабочего, различающиеся главным образом критерием, по которому производится сравнение. - шкала оценки производительности рабочего - шкала описательных и (или) количественных характеристик, которой пользуются для более объективной оценки и измерения производительности рабочего; - индекс оценки производительности рабочего - числовой индекс, выражающий отношение наблюдаемой производительности рабочего к ее нормативному уровню; - нормативный уровень производительности рабочего - критерий или контрольный уровень, с которым сравнивается фактический уровень производительности рабочего, необходимый для выполнения задания за установленное по норме время; -

относительный уровень производительности рабочего - отношение (обычно в процентах) фактической производительности к нормативной, если обе исчисляются по одному принципу. Термин "производительность рабочего" иногда применяется вместо термина "интенсивность труда". Он отражает интенсивность труда с учетом таких индивидуальных особенностей того или иного рабочего, как сноровка, мастерство, квалификация и т.д. Производительность труда по фирме в целом и по производственным подразделениям рассчитывается с использованием математических методов и на базе компьютерной техники.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Проблема обеспечения экономической эффективности - важнейшая проблема экономики. Технический аспект эффективности оценивается качеством используемого сырья, материалов, полуфабрикатов; прогрессивностью применяемой технологии, уровнем квалификации работников и пр. Экономический аспект эффективности оценивается через эффективность использования ресурсов (ресурсная или факторная эффективность) и показатели общей эффективности. Ресурсная эффективность определяется соотношением результата с одним из факторов производства (трудом, капиталом, материалами и т. д.). Примерами показателей ресурсной эффективности являются производительность труда, материалоотдача, материалоемкость. То есть основной проблемой обеспечения экономической эффективности является низкий уровень эффективности; то есть ситуации, когда затраты на производство превышают результат. Это связано с некачественным производством, и неэффективным использованием ресурсов. Любая экономическая единица стремится эффективно использовать редкие ресурсы, то есть получить максимальное количество полезных благ, произведенных из этих ресурсов. Для достижения этой цели необходимо полностью использовать (полностью занять) свои ресурсы и на этой основе достичь полного объема производства. В связи с этим возникают понятия полной занятости и полного объема производства. Полная занятость -

использование всех пригодных ресурсов (отсутствие безработицы, незанятых производственных мощностей, пустующих сельскохозяйственных угодий и т. д.). Полная занятость предполагает не 100%-ную занятость ресурсов, а оптимальную. Например, не может быть 100%-ной занятости сельскохозяйственных угодий, так как часть земель должна находиться под паром (отдыхать). Полный объем производства - использование всех пригодных экономических ресурсов, обеспечивающее максимально возможный объем производства и наиболее полное удовлетворение потребностей. Полный объем производства предполагает, что применяемые ресурсы вносят наиболее ценный вклад в общий объем продукции. Достижению полного объема производства способствует также применение наилучших из имеющихся технологий. В планировании и проектировании общая экономическая эффективность определяется как отношение эффекта к капитальным вложениям, а сравнительная - как отношение разности текущих затрат к разности капитальных вложений по

экономической эффективности, - минимум приведенных затрат. Приведенные затраты по каждому варианту представляют собой сумму текущих затрат (себестоимости) и капитальных вложений, приведенных к одинаковой размерности в соответствии с нормативом эффективности по формуле: $ЗП = С + ЕчК$ Где ЗП - приведенные затраты по данному варианту; С - текущие затраты (себестоимость) по тому же варианту; К - капитальные вложения по каждому варианту; Еч - нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений.

При определении эффективности затрат по целевым комплексным программам рассчитываются общая эффективность и эффективность отдельных мероприятий и заданий. При этом показатели общей эффективности определяются исходя из расчетных периодов получения эффекта и осуществления затрат. По обобщающим, единым для оценки всей деятельности предприятия, объединения показателям эффективности производства. Предложения о так называемой "системе показателей"

нереальны и неэффективны.

2.1 Пути повышения экономической эффективности

Переход к рыночным отношениям требует глубоких сдвигов в экономике - решающей сфере человеческой деятельности. Необходимо осуществить крутой поворот к интенсификации производства, переориентировать каждое предприятие, организацию, фирму на полное и первоочередное использование качественных факторов экономического роста. Должен быть обеспечен переход к экономике высшей организации и эффективности со всесторонне развитыми производительными силами и производственными отношениями, хорошо отлаженным хозяйственным механизмом. В значительной степени необходимые условия для этого создаются рыночной экономикой. Важнейшим фактором повышения эффективности общественного производства был и остается научно-технический прогресс. До последнего времени научно-технический прогресс протекал по сути эволюционно. Преимущество отдавалось совершенствованию действующих технологий, частичной модернизации машин и оборудования. Такие меры давали определенную, но незначительную отдачу. Недостаточны были стимулы разработки и внедрения мероприятий по новой технике. В современных условиях формирования рыночных отношений нужны революционные, качественные изменения, переход к принципиально новым технологиям, к технике последующих поколений - коренное перевооружение всех отраслей народного хозяйства на основе новейших достижений науки и техники. Важнейшие направления научно-технического прогресса: - широкое освоение прогрессивных технологий, мембранной, лазерной, плазменной, технологий с использованием сверхвысоких давлений и импульсных нагрузок и др. - автоматизация производства - быстрое развитие робототехники, роторных и роторно-конвейерных линий, гибких автоматизированных производств, что обеспечивает высокую производительность труда. - создание и использование новых видов

металлопродукции, пластических масс, композитов, металлических порошков, керамики и других прогрессивных конструкционных материалов. В условиях перехода к рыночной экономике, ее начального этапа очень важны мероприятия научно-технического характера. Коллективы предприятий, их руководители главное внимание уделяют материальному стимулированию труда. Большая часть прибыли после уплаты налогов направляется в фонд потребления. Такое положение ненормально. Очевидно, по мере развития рыночных отношений предприятия начнут уделять должное внимание развитию производства на перспективу и будут направлять необходимые средства на новую технику, обновление производства, на освоение и выпуск новой продукции. Помимо того, необходимо создать организационные предпосылки, экономические и социальные мотивации для творческого труда ученых, конструкторов, инженеров, рабочих. Коренные преобразования в технике и технологии, мобилизация всех, не только технических, но и организационных, экономических и социальных факторов создадут предпосылки для значительного повышения производительности труда. Предстоит обеспечивать внедрение новейшей техники и технологии, широко применять на производстве прогрессивные формы научной организации труда, совершенствовать его нормирование, добиваться роста культуры производства, укрепления порядка и дисциплины, стабильности трудовых коллективов. Одним из важных факторов интенсификации и повышения эффективности производства является режим экономии. Ресурсосбережение должно превратиться в решающий источник удовлетворения растущих потребностей в топливе, энергии, сырье и материалах. В решении всех этих вопросов важная роль принадлежит промышленности. Предстоит создать и оснастить народное хозяйство машинами, оборудованием, обеспечивающим высокую эффективность использования конструкционных и других материалов, сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, создание и применение высокоэффективных малоотходных и безотходных

технологических процессов. Повышение эффективности общественного производства в значительной степени зависит от лучшего использования основных фондов. Необходимо интенсивнее использовать созданный производственный потенциал, добиваться ритмичности производства, максимальной загрузки оборудования, существенно повышать сменность его работы и на этой основе увеличивать съём продукции с каждой единицы оборудования, с каждого квадратного метра производственной площади. Один из факторов интенсификации производства, повышения его эффективности - совершенствование структуры экономики. Более высокими темпами необходимо развивать отрасли, обеспечивающие научно-технический прогресс и успешное решение социальных задач, добиваться улучшения пропорций между производством средств производства и предметов потребления, отраслями агропромышленного комплекса. Инвестиционная политика призвана обеспечивать повышение эффективности капитальных вложений. Предстоит осуществить перераспределение средств в пользу отраслей, обеспечивающих социальные потребности, ускорение научно-технического прогресса. Все большая доля средств должна направляться на техническое перевооружение и реконструкцию действующих предприятий в противовес новому строительству. Ускоренное развитие должно получить машиностроение - основа научно-технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства. При этом приоритеты отдаются станкостроению, электротехнической промышленности, микроэлектронике, вычислительной технике, приборостроению, индустрии информатики - катализаторам ускорения НТП. Улучшение структуры топливно-энергетического баланса будет происходить в направлении развития атомной энергетики при максимальном обеспечении ее безопасности, широкого использования возобновляемых источников энергии, последовательного проведения во всех отраслях народного хозяйства активной и целенаправленной работы по экономии топливно-энергетических ресурсов.

Важное место в повышении эффективности производства занимают организационно-экономические факторы, включая управление. Особо возрастает их роль с ростом масштабов общественного производства и усложнением хозяйственных связей. Прежде всего это развитие и совершенствование рациональных форм организации производства - концентрации, специализации, кооперирования и комбинирования. Требуется дальнейшего развития и совершенствования производственная социальная инфраструктура, оказывающая существенное влияние на уровень эффективности производства. В управлении - это совершенствование самих форм и методов управления. планирования, экономического стимулирования - всего хозяйственного механизма. В планировании - сбалансированность и реальность планов, оптимально построенная система плановых показателей, не сдерживающая первичные звенья народного хозяйства (предприятия, объединения, организации), а дающая им широкий простор для деятельности. В этой же группе факторов - широкое применение многообразных рычагов хозяйственного расчета и материального поощрения, материальной ответственности и других хозяйственных экономических стимулов. Большую роль в решении задач эффективного хозяйствования, создания и внедрения ресурсосберегающих техники и технологии призвана играть наука. Ей предстоит активизировать фундаментальные и прикладные исследования по актуальным проблемам ускорения научно-технического прогресса в целях снижения трудоемкости, материалоемкости и энергоемкости производства, усиления режима экономии и повышения качества продукции. Особое место в интенсификации экономики, снижении удельного расхода ресурсов принадлежит повышению качества продукции. Результаты проводимой в народном хозяйстве работы по повышению технического уровня, качества продукции и выполняемых работ не отвечают современным требованиям. Эта задача должна стать всенародной, предметом постоянного внимания и контроля, главным фактором в оценке деятельности каждого трудового коллектива. ресурсы, увеличение численности населения обуславливают

решение двуединой задачи: экономического роста и эффективности экономики. Понятия «экономический рост» и «экономическая эффективность» относятся к числу важнейших категорий рыночной экономики. Эти понятия тесно связаны между собой. С начала 1990-х годов для оценки достижений различных стран в наделении своих граждан возможностями прожить долгую и здоровую жизнь, получить необходимое образование и обеспечить достойный уровень доходов для себя и своей семьи, в мировом сообществе используется такой показатель, как индекс развития человеческого потенциала. Этот сводный показатель развития человеческого потенциала, одним из основных составляющих которого является индекс ВВП, основанный на показателе валового внутреннего продукта на душу населения и относится к числу основных предпосылок успешного развития общества в целом и каждого его члена в частности. Экономика исследует проблему такого использования или применения ресурсов, при котором достигается наибольшее или максимальное удовлетворение безграничных потребностей общества. Поскольку потребности практически безграничны, а ресурсы редки, постольку экономика не в состоянии удовлетворить эти потребности. Экономический рост можно рассматривать как долгосрочный аспект динамики совокупного предложения или, что более точно, потенциального объёма выпуска. Анализ его факторов и закономерностей является одним из центральных вопросов макроэкономической теории

учебная программа дисциплины

Введение

Тема 1. Предприятие как основной элемент Национальная инновационная системы Республики Беларусь

Понятие инноваций и инновационной деятельности. Государственные приоритеты в области инновационного развития экономики.

Понятие инновационного цикла. Его структура. Понятие жизненного цикла инноваций, инноваций как объектов интеллектуальной собственности и как товаров.

Национальная инновационная система Республики Беларусь. Основные системообразующие признаки и принципы формирования. Её структура.

Тема 2. Промышленные предприятия как субъект инновационной деятельности

Место и роль предприятий в Национальной инновационной системе. Особенности инновационной деятельности предприятий. Взаимодействие предприятий с другими субъектами инновационной деятельности.

Признаки инновационно активных и инновационно восприимчивых предприятий.

Тема 3 Место и роль этапа подготовки производства в инновационном цикле

Сущность этапа подготовки производства к инновационной деятельности предприятия, задачи и принципы

Структура этапа подготовки производств к инновационной деятельности (в т. ч. рационализаторство и изобретательство

Тема 4 Патентно-лицензионная подготовка производства к инновационной деятельности

Понятие интеллектуальной собственности и особенности объектов промышленной собственности как нематериальных активов предприятия .

Патентно-лицензионная подготовка производства. Патентные исследования в составе подготовки производства.

Формы коммерческого и некоммерческого введения в гражданский оборот объектов промышленной собственности.

Тема 5. Маркетинговые исследования в составе организации подготовки производства

Особенности современной философии маркетинга при формировании бизнес- процессов в современных условиях.

Понятие конкурентных движущих сил, их характеристика. Значимость исследования конкурентных сил в реализации современной философии маркетинга при формировании современных бизнес- процессов . 3 ч.

Особенности формирования конкурентных преимуществ предприятия. Маркетинг и сбыт: взаимообусловленность и особенности при формировании конкурентных преимуществ предприятия

Роль стратегического позиционирования в формировании конкурентных преимуществ предприятия. Место кластеров в формировании конкурентных преимуществ предприятия.

Тема 6. Техническая подготовка производства. Ее структура

Место проектно- конструкторской подготовки в технической подготовке производства.

Проектно-конструкторская подготовка производства – понятие, цели и задачи.

Техническое решение и техническое предложение.

Конструкторская документация. Этапы разработки конструкторской рабочей документации и последовательность разработки технического задания, эскизного проекта, технического проекта и технической документации.

Опытно-экспериментальные разработки в организации подготовки производства

Тема 7. Технологическая подготовка производства

Технологическая подготовка производства – понятие, цели и задачи.

Технологическая документация. Этапы разработки технологической документации её взаимосвязь с проектно-конструкторской документацией.

Сущность проработки новых изделий на технологичность. Маршрутная и пооперационная технология. Особенности их применения.

Понятие технологической себестоимости. Основные показатели, необходимые для ее расчета.

Тема 8. Организационная подготовка производства

Сущность процесса управления деятельностью предприятия. Управленческие и производственные функции. Особенности и взаимообусловленность управленческих функций.

Организационная подготовка производства. Организационные формы, обеспечивающие подготовку производства на предприятии. Прогрессивные организационные формы управления инновационными бизнес-процессами на предприятии. Виртуальный и удаленный доступ и их разновидности. Инжиниринг и реинжиниринг.

Тема 9. Ресурсная подготовка производства

Кадровая подготовка производства. Требования к современным менеджерам инновационной деятельности.

Снабженческая деятельность предприятия по обеспечению основными и оборотными средствами.

Финансирование и инвестирование инновационной деятельности предприятия. Источники и виды финансирования инновационной деятельности предприятия.

Экономическая подготовка производства. Особенности технико-экономического обоснования по этапам подготовки производства.

Информационное обеспечение этапа подготовки производства

Тема 10. Освоение новой продукции

Оценка организационного уровня производства. Организация освоения новой продукции. Её принципы.

Порядок перехода на выпуск новой продукции.

Тема 11. Оценка эффективности подготовки производства

Понятие эффекта. Виды эффектов от внедрения предметных и процессных инноваций. Источники эффекта инновационной деятельности предприятия. Виды затрат на производство и эксплуатацию предметных и процессных инноваций.

Организационно-экономические критерии оценки инновационной продукции.

Понятие эффективности. Принципы расчета экономической эффективности инновационных проектов.

Основные направления повышения эффективности инновационной деятельности предприятия в современных условиях развития Национальной инновационно ориентированной экономики.

Перечень вопросов для самоподготовки по практическим занятиям.

Понятие промышленного предприятия, его основные цели и задачи.

Классификация промышленных предприятий

1. Понятие структуры предприятия. Организационная, технологическая и производственная структура предприятия
2. Сущность понятия «организация производства».
3. Методы организации производства
4. Сущность, содержание и задачи организации подготовки производства
5. Организация научно-исследовательской и конструкторской подготовки производства.

6. Организация технологической и технической подготовки производства
7. Производственные процессы и их разновидность. Принципы построения производственного процесса
8. Структура производственного цикла на предприятии
9. Организация производственного процесса во времени и пространстве
10. Организация производственных подразделений технологической специализации. Основные организационно-технические параметры
11. Организация производственных подразделений предметной специализации. Основные организационно-технические параметры
12. Организация однопредметного производства
13. Организация многономенклатурного производства
14. Система расчета календарно-плановых нормативов для различных типов производств
15. Понятие технического обслуживания производства, его организация
16. Понятие ремонтного хозяйства, его организация
17. Понятие инструментального хозяйства, его организация
18. Понятие энергетического хозяйства, его организация.
19. Понятие транспортного хозяйства, его организация
20. Понятие складского хозяйства, его организация
21. Содержание и задачи снабжения, его нормативная база.
22. Понятие логистики, ее сущность и основные методы, применяемые при ее организации на промышленном предприятии.
23. Организация сбытовой деятельности предприятия.
24. Понятие норм и нормативов. Нормирование как элемент организации производства
25. Понятие производственной мощности и производственной программы.
26. Расчет производственной программы основного производства.
27. Расчет производственной программы вспомогательных цехов.
28. Организация труда на предприятии, его нормативная база.

29. Понятие и значение качества продукции. Организационные формы и методы контроля качества продукции.

Практическое занятие № 1. Расчет поточной линии

Определить необходимое количество оборудования, условия синхронизации технологического процесса и число рабочих мест на поточной линии при исходных данных.

Производственная программа (фонд 20 дней*8 часов*2 смены)	Норма штучного времени, мин.			
	№ операции			
	1	2	3	4
6000	3,6	3,6	3,6	1,2

Такт поточной линии приняли равным минимальному штучному времени $r = 1.2$ минуты.

Решение

Необходимое количество оборудования определяется по формуле:

$$C_{p,i} = \frac{t_{шт,i}}{r_{н.л}} \text{ шт.},$$

где $t_{шт,i}$ – норма штучного времени на данной i -й операции с учётом коэффициента выполнения норм, мин;

$$C_{p,1} = \frac{3.6}{1.2} = 3 \text{ шт.} \quad C_{p,2} = \frac{3.6}{1.2} = 3 \text{ шт.} \quad C_{p,3} = \frac{3.6}{1.2} = 3 \text{ шт.} \quad C_{p,4} = \frac{1.2}{1.2} = 1 \text{ шт.}$$

Технологический процесс считается синхронизированным и выбирается непрерывно-поточная линия (однопредметная или многопредметная непрерывно-поточная) если отношение времени выполнения отдельных операций к числу рабочих мест равно такту потока.

Условие синхронизации технологического процесса можно записать следующим образом:

$$\frac{t_1}{C_1} = \frac{t_2}{C_2} = \frac{t_3}{C_3} = \dots = \frac{t_n}{C_n} = r_{н.л.} \quad \frac{3.6}{1.2} = \frac{3.6}{1.2} = \frac{3.6}{1.2} = \frac{1.2}{1.2} = \text{целое число}$$

Определили число рабочих мест на поточной линии по формуле:

$$C_{л} = \sum_{i=1}^m C_{np,i} = 3 + 3 + 3 + 1 = 10 \text{ шт.}$$

Практическое занятие № 2. Расчет затрат на отопление здания механического цеха

Определить расход пара на отопление здания механического цеха, имеющего объем $V_з = 3000 \text{ м}^3$.

Норма расхода пара $q_{п} = 0,5$ ккал/ч на 1 м^3 здания. Средняя наружная температура за отопительный период $t_{н} = -5^{\circ}\text{C}$. Внутренняя температура в здании цеха за отопительный период поддерживается на уровне $t_{вн} = +18^{\circ}\text{C}$. Отопительный период $F_c = 200$ суток.

Решение

1. Расчет количества часов отопительного периода ведется по формуле и составляет

$$F_q = F_c \cdot K_{ч} = 200 \cdot 24 = 4800 \text{ ч,}$$

где $K_{ч}$ – количество часов за сутки.

2. Расчет разности температур за отопительный период ведется по формуле

$$t_o = t_{вн} - t_{н} = +23^{\circ}\text{C}.$$

3. Расчет необходимого количества пара за отопительный период ведется по формуле (2.21) и составляет

$$Q_o = \frac{0,5 \cdot 23 \cdot 4800 \cdot 3000}{540 \cdot 1000} = 306 \text{ т.}$$

Практическое занятие № 3. Расчет количества автокаров

Суточный грузооборот двух цехов составляет $Q = 14$ т. Маршрут пробега автокара двусторонний. Средняя скорость движения автокара по маршруту $V = 60$ м/мин. Грузоподъемность автокара $q = 1$ т. Расстояние

между цехами $L = 1200$ м, время погрузки-разгрузки автокара в первом цехе $t_1 = 16$ мин, во втором $t_2 = 18$ мин. Коэффициент использования грузоподъемности автокара $K_{ис.г} = 0,8$; коэффициент использования времени работы автокара $K_{ис.в} = 0,85$. Режим работы автокара двухсменный.

Определить необходимое количество автокаров.

Решение

1. Расчет времени пробега автокара по маршруту в одну сторону ведется по формуле (4.46) и составляет

$$T_{проб} = \frac{1200}{60} = 20 \text{ мин.}$$

2. Расчет длительности одного рейса в минутах ведется по формуле (4.47) и составляет

$$T_p = 2T_{проб} + t_1 + t_2 = 2 \cdot 20 + 16 + 18 = 74 \text{ мин.}$$

3. Расчет необходимого количества транспортных средств ведется по формуле (4.41) и составляет

$$K_{м.с} = \frac{14}{1 \cdot 0,8 \cdot 8 \cdot 0,85 \cdot 2 \cdot 60} \left(\frac{2 \cdot 1200}{60} + 16 + 18 \right) = 1,5 \text{ (2 автокара)}$$

Практическое занятие № 4 . Определить потребность в электроэнергии

Определить потребность в электроэнергии для освещения механического цеха, если в нем установлено 350 люминесцентных светильников; средняя мощность каждого из них – 100 Вт. Время горения светильников в сутки – 15 ч. Коэффициент одновременного горения светильников - 0,75. Число рабочих дней в месяце – 20.

Решение

1. Расчет эффективного фонда времени работы светильников:

$$F_э = 20 \cdot 15 = 300 \text{ ч.}$$

2. Расчет потребности в электроэнергии производится по формуле (2.19)

$$P_{эл} = \frac{350 \cdot 100 \cdot 300 \cdot 0,75}{1000} = 7875 \text{ кВт}\cdot\text{ч.}$$

Практическое занятие № 5. Определить экономию (перерасход) силовой электроэнергии

Мощность установленного по механическому цеху оборудования – 558,2 кВт; средний коэффициент полезного действия электродвигателей $\eta_э = 0,9$; средний коэффициент загрузки оборудования $K_з = 0,8$; средний коэффициент одновременной работы оборудования $K_о = 0,7$; коэффициент полезного действия питающей электрической сети $K_c = 0,96$; плановый коэффициент спроса по цеху $\eta_c = 0,6$. Режим работы цеха – двухсменный, по 8 ч. Потери времени на плановые ремонты - 5%.

Определить экономию (перерасход) силовой электроэнергии по цеху за год.

Решение

1. Расчет эффективного фонда времени работы оборудования.

Номинальный фонд времени работы оборудования составляет

$$F_H = F_K - F_P = 365 - 111 = 254 \text{ дн.},$$

$$F_H = F_H^П \cdot t_{CM} + F_H^{ПР} \cdot t_{CM}^{ПР} = 249 \cdot 8 + 5 \cdot 7 = 2027 \text{ ч},$$

где F_K , F_P , $F_H^П$, $F_H^{ПР}$ - соответственно количество календарных, выходных и праздничных, предпраздничных и полных дней ($F_K=365$, $F_P=111$, $F_H^П=249$, $F_H^{ПР}=5$); t_{CM} , $t_{CM}^{ПР}$ - продолжительность полной и предпраздничной рабочей смены.

Годовой полезный фонд времени работы оборудования при двухсменном режиме составляет

$$F_э = F_H \cdot K_{п.о} \cdot K_{CM} = 2027 \cdot 0,95 \cdot 2 = 3851 \text{ ч},$$

где $K_{п.о}$ - коэффициент, учитывающий потери рабочего времени на плановый ремонт оборудования.

2. Расчет планового потребления силовой электроэнергии ведется по

формуле (2.16) и составляет

$$P_{эл}^{nl} = 558 \cdot 0,6 \cdot 3851 = 1\,289\,314 \text{ кВт}\cdot\text{ч.}$$

3. Расчет фактического потребления силовой электроэнергии ведется по формуле (2.15) и составляет

$$P_{эл}^{\phi} = \frac{558,2 \cdot 3851 \cdot 0,8 \cdot 0,7}{0,96 \cdot 0,9} = 1\,203\,791 \text{ кВт}\cdot\text{ч.}$$

Перерасход силовой электроэнергии по цеху за год.

$$85523 \text{ кВт}\cdot\text{ч.}$$

Практическое занятие № 6. Определить площадь склада

Годовая программа выпуска изделия А составляет 34 000 шт. На изготовление единицы изделия требуется 800 г меди, которая поступает на завод ежеквартально. Страховой (минимальный) запас меди установлен на 20 дней. Склад работает в течение года 255 дней. Хранение меди на складе напольное (в штабелях). Допускается нагрузка на 1 м² пола 2 т.

Определить общую площадь склада, если коэффициент ее использования составляет 0,65.

Решение

1. Расчет годовой потребности в меди ведется по формуле

$$Q_z = Q_{ум} \cdot N = 0,8 \cdot 34000 = 27\,200 \text{ кг.}$$

2. Расчет среднесуточной потребности предприятия в меди ведется по формуле

$$Q_c = \frac{Q_z}{D_p} = \frac{27200}{255} = 106,6 \text{ кг.}$$

3. Расчет объема квартальных поставок меди ведется по формуле

$$Q_{кв} = \frac{Q_z}{4} = \frac{27200}{4} = 6\,800 \text{ кг.}$$

4. Расчет максимального запаса меди на складе ведется по формуле и составляет

$$Z_{\max} = 6800 + 106,6 \cdot 20 = 8932 \text{ кг.}$$

5. Расчет полезной площади склада ведется по формуле и составляет

$$S_{пол} = \frac{8932}{2000} = 4,5 \text{ м}^2.$$

6. Расчет общей площади склада ведется по формуле и составляет

$$S = \frac{4,5}{0,65} = 6,9 \text{ м}^2.$$

Практическое занятие № 7. Определить необходимое количество конвейеров

Подача деталей на сборку осуществляется напольным конвейером. Суточный грузопоток составляет 42,2 т при весе одной детали (в среднем) – 2 кг. Шаг конвейера – 0,75 м. Конвейер движется со скоростью 0,25 м/с. Режим работы цеха – двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Потери рабочего времени на плановые ремонты – 5%.

Определить необходимое количество конвейеров и их часовую производительность.

Решение

1. Расчет необходимого количества конвейеров ведется по формуле и составляет

$$K_{ш} = \frac{42,2 \cdot 0,75}{3,6 \cdot 2 \cdot 0,25 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,95} = 1,15 \text{ (принимаем 1 конвейер).}$$

2. Расчет часовой производительности конвейера производится по формуле и составляет

$$q_{ц} = 3,6 \cdot 2 \cdot 1 \cdot \frac{0,25}{0,75} = 2,4 \text{ т.}$$

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8. Определить аналогичным методом длительность цикла

изготовления партии предметов труда при различных видах движения предметов труда по операциям. Исходные данные :

n (партия деталей) = 24,

$t_{i(}$ (штучное время) = 5; 2; 6; 7; 9; 8.

c_i (установленное оборудование) = 1; 1; 1; 1; 1; 2;

P_i (партия запуска) = 1; 3; 6; 12.

$$T_{ц(посл)} = 24\left(\frac{5}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{1} + \frac{7}{1} + \frac{9}{1} + \frac{8}{2}\right) = 792 \text{ мин}$$

$$T_{ц(пар)} = (24 - 6) \cdot 9 + 6\left(\frac{5}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{1} + \frac{7}{1} + \frac{9}{1} + \frac{8}{2}\right) = 162 + 198 = 360 \text{ мин}$$

$$P=1 \quad T_{ц(пар)} = (24-1) \cdot 9 + 1\left(\frac{5}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{1} + \frac{7}{1} + \frac{9}{1} + \frac{8}{2}\right) = 207 + 33 = 240$$

$$P=3 \quad T_{ц(пар)} = (24-3) \cdot 9 + 3 \cdot 33 = 189 + 99 = 288$$

$$P=12 \quad T_{ц(пар)} = (24-12) \cdot 9 + 12 \cdot 33 = 108 + 396 = 504$$

$$T_{ц(п-п)} = 24\left(\frac{5}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{1} + \frac{7}{1} + \frac{9}{1} + \frac{8}{2}\right) - (24 \cdot 6) \cdot \left(\frac{2}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{1} + \frac{7}{1} + \frac{8}{2}\right) = 24 \cdot 33 - 18 \cdot 21 = 792 - 378 = 414 \text{ мин}$$

Аналогично рассчитывается – длительность цикла изготовления партии деталей для других передаточных партий:

$$P=1 \quad T_{ц(п-п)} = 24\left(\frac{5}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{1} + \frac{7}{1} + \frac{9}{1} + \frac{8}{2}\right) - (24-1) \cdot \left(\frac{2}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{1} + \frac{7}{1} + \frac{8}{2}\right) = 24 \cdot 33 - 23 \cdot 21 = 309$$

$$P=3 \quad T_{ц(п-п)} = 24 \cdot 33 - (24-3) \cdot 21 = 792 - 441 = 351$$

$$P=12 \quad T_{ц(п-п)} = 792 - (24-12) \cdot 21 = 792 - 252 = 540$$

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9 . Оптимизация поточного производства.

Оптимизировать поточную линию за счет такта. Программа выпуска детали за плановый период - Программа = 800 шт. Эффективный фонд времени определим из формулы Фонд = 3 смены * 8 часов * 60 минут = 1440 минут.

Такт изготовления детали определяется по формуле :

$$\text{Такт} = \text{Фонд} / \text{Программа} = 1440 / 800 = 1.8 \text{ минут} / \text{шт} = 108 \text{ секунд} / \text{шт}.$$

Таблица 1.

Наименование	Норма	Рабочие	Рабочие	коэффициент
техоперации	времени	места	места	загрузки рабочих
Такт = 108	На 1 деталь	РАСЧЕТНЫ	ПРИНЯТ	мест
секунд	минут (секунд)	Е	БЕ	(расчетн / принятые)
		Норма / Такт		

Заготовительная	1.9 (114)	1.05	1	1.05 (105 %)
Обработка	4 (240)	2.22	3	0.74 (74 %)
Сборка	2.5 (150)	1.38	2	0.69 (69 %)

Определим средний коэффициент загрузки на операциях по поточной линии по формуле:

Кзагрузки_средний = сумма(коэффициент загрузки i операции) / Кол-во операций = 0.826 долей = 82.6 %.

Составляем итоговую таблицу и заносим начальные данные из таблицы 1

Вариант	Такт секунд / шт.	Рабочие места	% загрузки	Программа	Фонд= Такт* программа му	Себест. амортизация	Себест. обслуж ж	удельная Себест
0 Шаг	108	6	82.6 %.	800	1440 мин	-	-	-
Шаг №1.	79.92	6	88.1	800	1065	-	-	-
Шаг №2.	75.12	7	85.1	800	1001	-	-	-

Шаг корректировки №1.

Такт новой работы поточной линии равен старому такту и умноженный на максимальный коэффициент загрузки по операциям (не равный 100%).

Выбранный коэффициент загрузки = max (74% , 69 %) = 74% = 0.74 долей времени работы.

Такт новый = 108 секунд / шт. * 0.74 = 79.92 секунд / шт.

Фонд времени новый = Такт новый * Программа = 79.92 * 800 = 1065.6 секунд = 17.75 часа = 2 смены 1.75 часа.

Строим новую таблицу 2 для нового такта 79.92 секунд / шт.

Таблица 2.

Наименование техоперации Такт =79.92 сек	Норма времени На 1 деталь минут (секунд)	Рабочие места РАСЧЕТНЫ Е Норма / Такт	Рабочие места ПРИНЯТ ЫЕ	Коэффициент загрузки рабочих мест (расчетн / принятые)
Заготовительн ая	1.9 (114)	1.42	1	0.71 (71 %)
Обработка	4 (240)	3.0	3	1 (100 %)
Сборка	2.5 (150)	1.88	2	0.94 (69 %)

$K_{\text{загрузки_средний}} = (0.71 + 1 + 0.94) / 3 = 0.881 = 88.1\%$. Данные заносим в итоговую таблицу (строка 2).

Для рассчитанного варианта организации поточной линии - 11.9 % планируется простой линии. Продолжаем оптимизацию на 2 шаге корректировки.

Шаг корректировки № 2 .

Такт новый = 79.92 секунд / шт. * 0.94 = 75.12 секунд / шт.

Фонд времени новый = Такт новый * Программа = 75.12 * 800 = 60096 секунд = 17.75 часа = 2 смены 1.75 часа.

Строим новую таблицу 3 для нового такта 79.92 секунд / шт.

Таблица 3.

Наименование техоперации Такт =75.12 сек	Норма времени На 1 деталь минут(секунд)	Рабочие места РАСЧЕТНЫ Е Норма / Такт	Рабочие места ПРИНЯТ ЫЕ	коэффициент загрузки рабочих мест (расчетн / принятые)
Заготовительн ая	1.9 (114)	1.52	1	0.76 (76 %)

Обработка	4 (240)	3.2	4	0.8 (80 %)
Сборка	2.5 (150)	2	2	1 (100 %)

Кзагрузки_средний= (0.76+0.8+1) / 3 = 0.851 = 85.1% . Данные заносим в итоговую таблицу (строка 3).

Практическое занятие № 10 . Определение аналитическим методом длительности цикла

1. Определение аналитическим методом длительности цикла изготовления партии предметов труда при различных видах движения предметов труда по операциям.

В качестве примера принят вариант: : n = 24, t_i = 5; 2; 6; 7; 9; 8. c_i = 1; 1; 1; 1; 1; 2;

P_i = 1;3;6;12.

1.1. Длительность цикла при последовательном виде движения предметов труда по операциям.

Длительность цикла изготовления партии деталей определяется по формуле:

$$T_{ц(послед)} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i}$$

где T_{ц (послед)} – длительность цикла изготовления партии деталей при последовательном виде движения деталей по операциям, мин.:

n – размер партии изготовления деталей, шт.;

m – количество операций;

t_i – норма штучного времени на i-ой операции, мин.;

c_i – количество рабочих мест на i-ой операции.

В рассматриваемом примере: n = 24

$$T_{ц(послед)} = 24 \left(\frac{5}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{1} + \frac{7}{1} + \frac{9}{1} + \frac{8}{2} \right) = 792 \text{ мин}$$

1.2 Длительность цикла при параллельном движении предметов труда по операциям.

Длительность цикла изготовления партии деталей определяется по формуле:

$$T_{ц(пар)} = (n-p) \left(\frac{t}{c}\right)_{\max} + p \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i}$$

где $T_{ц(пар)}$ – длительность цикла изготовления партии деталей при параллельном виде движения деталей по операциям, мин.:

$\left(\frac{t}{c}\right)_{\max}$ – максимальное значение из всех операций, мин.

P – размер передаточной партии, шт.;

В рассмотренном примере: $n=24$; $P_3 = 6$;

$$\left(\frac{t}{c}\right)_{\max} = \frac{t_5}{c_5} = \frac{9}{1} = 9$$

$$T_{ц(пар)} = (24 - 6) 9 + 6 \left(\frac{5}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{1} + \frac{7}{1} + \frac{9}{1} + \frac{8}{2}\right) = 162 + 198 = 360 \text{ мин}$$

Аналогично рассчитывается– длительность цикла изготовления партии деталей для других передаточных партий:

$$P=1 \quad T_{ц(пар)} = (24-1)*9+1\left(\frac{5}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{1} + \frac{7}{1} + \frac{9}{1} + \frac{8}{2}\right) = 207+33=240$$

$$P=3 \quad T_{ц(пар)} = (24-3)*9+3*33 = 189+99=288$$

$$P=12 \quad T_{ц(пар)} = (24-12)*9+12*33=108+396= 504$$

1.3. Длительность цикла при параллельно-последовательном движении предметов труда по операциям.

Длительность цикла изготовления партии деталей определяется по формуле:

$$T_{ц(п-п)} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} - (n-p) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t}{c}\right)_{\min}$$

где $T_{ц(п-п)}$ – длительность цикла изготовления партии деталей при параллельно-последовательном виде движения деталей по операциям мин.:

$\left(\frac{t}{c}\right)_{\min}$ – наименьшее числовое значение для каждой пары смежных операций,

мин.

В рассмотренном примере:

$$T_{ц(п-п)} = 24\left(\frac{5}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{1} + \frac{7}{1} + \frac{9}{1} + \frac{8}{2}\right) - (24*6)*\left(\frac{2}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{1} + \frac{7}{1} + \frac{8}{2}\right) = 24*33-18*21=$$

$$792-347 = 414 \text{ мин}$$

Аналогично рассчитывается– длительность цикла изготовления партии

деталей для других передаточных партий:

$$P=1 \quad T_{ц(п-п)} = 24\left(\frac{5}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{1} + \frac{7}{1} + \frac{9}{1} + \frac{8}{2}\right) - (24-1) \cdot \left(\frac{2}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{1} + \frac{7}{1} + \frac{8}{2}\right) = 24 \cdot 33 - 23 \cdot 21 = 309$$

$$P=3 \quad T_{ц(п-п)} = 24 \cdot 33 - (24-3) \cdot 21 = 792 - 441 = 351$$

$$P=12 \quad T_{ц(п-п)} = 792 - (24-12) \cdot 21 = 792 - 252 = 540$$

2. Определение графическим методом длительности цикла изготовления партии предметов труда при различных видах движения предметов труда по операциям (только при p_3).

2.1. При последовательном виде движения предметов труда по операциям длительности цикла определяется на основе построения графической модели вида, указанного на рис. 1.

2.2. При параллельном виде движения предметов труда по операциям длительность цикла определяется на основе построения графической модели вида, указанного на рис. 2.

2.3. При параллельно-последовательном виде движения предметов труда по операциям длительность цикла определяется на основе построения графической модели вида, указанного на рис. 3.

2.4. Исследование зависимости длительности цикла изготовления партии деталей n при различных значениях p .

Необходимо построить график, отображающий динамику изменения длительности цикла изготовления партии деталей в зависимости от величины P и вида движения предметов труда по операциям. На графике по оси абсцисс указывается числовые значения P , а по оси ординат – значения $T_{ц(посл)}$; $T_{ц(пар)}$; $T_{ц(п-п)}$.

3. На основании анализа данных графика и расчета длительности цикла изготовления партии деталей при различном значении P провести исследование изменения длительности цикла от размера передаточной партии и вида движения предметов труда по операции. Сущность исследования сводится к получению ответов на следующие вопросы (с обоснованием ответа

необходимыми числовыми данными).

Вопрос 1. Как изменяется величина $T_{ц(посл)}$; $T_{ц(пар)}$; $T_{ц(п-п)}$ с изменением P ?

Вопрос 2. Сохраняется ли соотношение $T_{ц(посл)}$; $T_{ц(пар)}$; $T_{ц(п-п)}$ с увеличением размера P и какое соотношение при этом имеет место:

$$T_{ц(пар)} > T_{ц(п-п)} > T_{ц(посл)}$$

$$\text{или } T_{ц(п-п)} > T_{ц(пар)} > T_{ц(посл)}$$

$$\text{или } T_{ц(посл)} > T_{ц(п-п)} > T_{ц(пар)}$$

Вопрос 3. При каких значениях P (минимальном, максимальном, промежуточном) имеем минимальные и максимальные значения

$$T_{ц(посл)}; T_{ц(пар)}; T_{ц(п-п)} ?$$

Вопрос 4. При каком виде движение предметов труда по операциям изменение размера P оказывает наибольшее влияние на длительность цикла изготовления партии этих предметов?

Для ответа на этот вопрос следует произвести расчеты в таблице и на ее основе построить график, отображающий динамику темпов возрастания размеров придаточной партии P и величины $T_{ц(посл)}$; $T_{ц(пар)}$; $T_{ц(п-п)}$. На графике по оси абсцисс указывается значение α , а по оси ординат – значение $K_{посл}$; $K_{пар}$; $K_{п-п}$.

Расчет темпов возрастания значений длительности циклов с увеличением размера придаточной партии

$\alpha_1 = \frac{P_i}{P_1}$	$K_{посл i} = \frac{T_{ц(посл)i}}{T_{ц(посл)1}}$	$K_{пар i} = \frac{T_{ц(пар)i}}{T_{ц(пар)1}}$	$K_{п-п i} = \frac{T_{ц(п-п)i}}{T_{ц(п-п)1}}$
$\alpha_1 = \frac{P_1}{P_1} = \frac{1}{1} = 1$	$K_{посл 1} = 1$	$K_{пар 1} = 1$	$K_{п-п 1} = 1$
$\alpha_2 = \frac{P_2}{P_1} = \frac{3}{1} = 3$	$K_{посл 2} = \frac{792}{792} = 1$	$K_{пар 2} = \frac{288}{240} = 1,2$	$K_{п-п 2} = \frac{351}{309} = 1,14$
$\alpha_3 = \frac{P_3}{P_1} = \frac{6}{1} = 6$	$K_{посл 3} = 1$	$K_{пар 3} = \frac{360}{240} = 1,5$	$K_{п-п 3} = \frac{414}{309} = 1,31$

$\alpha_4 = \frac{p_4}{p_1} = \frac{12}{1} = 12$	$K_{\text{посл } 4} = 1$	$K_{\text{пар } 4} = \frac{504}{240} = 2,1$	$K_{\text{п-п } 4} = \frac{540}{309} = 1.75$
--	--------------------------	---	--

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие преимущества каждого из методов организации производства изготовления партии и каким образом они влияют на конкурентоспособность экономики?

Практическое занятие № 11. Построение стандарт-плана однопредметной прерывно-поточной линии ОППЛ.

Теория построения стандарт-плана однопредметной прерывно-поточной линии ОППЛ приведена в разделе 6.3. Классификация поточных линий и условия их организации.

Стандарт-план ОППЛ составляется на период оборота (T_0), работа по которому повторяется до тех пор пока действует данная производственная программа. В практической деятельности за величину периода оборота ОППЛ, как правило, принимается одна смена ($T_0 = 480$ мин или 0.5 смены). В этом случае $F_{\text{см}} = T_0 = t_{\text{пр}} * N_{\text{з. см}}$ и работа на линии повторяется из смены в смену.

Номера операций	Наименование операций	Норма времени, $t_{\text{нр}}$, мин.	Такт ($t_{\text{п}}$), мин/шт.	Количество рабочих мест		Номера рабочих мест	Загрузка рабочих мест		Количество рабочих на операции	Обозначение рабочих	Порядок обслуживания рабочих мест	График работы оборудования и перехода рабочих за период оборота линии равной 0,5 смены или 240 мин.								Выпуск изделий за период $T_0=240$ мин.
				По рас-чету	При-нято		В %	В мин.				30	60	90	120	150	180	210	240	
1	Токарная	1,9	1,6	1,19	2	1	100	240	2	А	1								126	
						2	19	45,6		Б	2+6									24
2	Сверильная	1,1	1,6	0,69	1	3	69	165,6	1	В	3+5								150	
3	Фрезерная	2,1	1,6	1,31	2	4	100	240	2	Г	4								114	
						5	31	74,4		В	5+3								36	
4	Шлифовальная	1,3	1,6	0,81	1	6	81	194,4	1	Б	6+2								150	
Итого				4	6				6	4										

Рис. 2.23. Стандарт-план работы ОППЛ

- время работы оборудования;
- - - время простоя оборудования;
- ▼ - переходы рабочих с одного рабочего места на другое.

Строится стандарт-план линии в форме таблицы (см. рис. 2).
 Производственная программа на месяц 12600 деталей. В месяце 21 рабочий день, работа ведется в 2 смены. Период оборота линии принят 0.5 смены. Брак на операциях отсутствует. Технологический процесс включает 4 операции: $t_1 = 1,9$ мин.; $t_2 = 1,1$ мин.; $t_3 = 2,1$ мин.; $t_4 = 1,3$ мин.

В таблицу вносятся все операции технологического процесса и нормы времени их выполнение, проставляется такт (ритм) потока и определяется необходимое число рабочих мест по каждой операции

Программа выпуска за 0,5 смены составляет:

$$N_{\text{с0,5см}} = \frac{12600}{21 * 2 * 2} = 150, \text{ шт.}$$

Такт потока равен:

$$r_{np} = \frac{F_{\text{эф}}}{N_3} \text{ мин/шт.}, \quad \tau_{np} = \frac{8 * 0,5 * 60}{150} = 1,6 \text{ мин / шт.}$$

Количество рабочих мест по расчету составляет 6 единиц и присваиваются номера с 1 до 6. Оборудование на рабочих местах № 2, 3, 5 и 6 полностью не загружено.

Расчетная численность производственных рабочих составляет 6 человек, после регламентации труда путем подбора работ (совмещения профессий), достаточно иметь 4 человека в смену.

Расчет межоперационных оборотных заделов производится по стандарт-плану ОППЛ между каждой парой смежных операций. Для этого весь период оборота разбивается на части (частные периоды), каждая из которых – характеризуется неизменным числом работающих единиц оборудования на смежных операциях. Размер оборотного задела между двумя смежными операциями на каждом частном периоде (Т) определяется по формуле:

$$Z_{\text{об}} = (T * C_{\text{пр.i}}) / t_{\text{шт.i}} - (T * C_{\text{пр.i+1}}) / t_{\text{шт.i+1}}$$

где Т – частный период работы оборудования на смежных операциях, мин;
 $C_{\text{пр.i}}$ и $C_{\text{пр.i+1}}$ – число единиц оборудования, работающих на смежных i и $i+1$ операциях в течение частного периода времени Т; $t_{\text{шт.i}}$ и $t_{\text{шт.i+1}}$ – нормы

штучного времени соответственно на i и $i+1$ операциях, мин.

При расчете величины $Z_{об}$ она может быть положительной или отрицательной. Положительное значение величины задела свидетельствует об увеличении его на отрезке T , отрицательное – об уменьшении. После расчета величины оборотного задела на каждом из частных периодов между смежными операциями на одном из этих отрезков задел будет иметь максимальное значение. Это значение принимается для отсчета и построения графика изменения оборотного задела между двумя смежными операциями. Расчет межоперационного задела рекомендуется производить в табличной форме (см. табл. 3). Пример расчета величины межоперационных оборотных заделов на ОППЛ, стандарт-план работы которой приведен на рис. 2.

Таблица 3. Расчет межоперационных оборотных заделов

Частные периоды	Длительность час- тного пе- риода	Расчет заделов , шт.	Площадь эпюр, дет/мин.	Точка на эпюре
1	2	3	4	5
Между 1 и 2 операциями				
T_1	45,6	$Z'_{1,2} = \frac{45,6*2}{1,9} - \frac{45,6*1}{1,1} = +7$ шт.	1938	
T_2	120	$Z''_{1,2} = \frac{120*1}{1,9} - \frac{120*1}{1,1} = -46$ шт.	2760	46
T_3	74,4	$Z'''_{1,2} = \frac{74,4*1}{1,9} - \frac{74,4*0}{1,1} = +39$ шт.	1450	
Итого			6148	
Между 2 и 3 операциями				
T_1	165,6	$Z'_{2,3} = \frac{165,6*1}{1,1} - \frac{165,6*1}{2,1} = +71$ шт.	5879	71

T ₂	74,4	$Z_{2,3}'' = \frac{74,4*0}{1,1} - \frac{74,4*2}{2,1} = -71 \text{ шт.}$	2641	
Итого			8520	
Между 3 и 4 операциями				
T ₁	45,6	$Z_{3,4}' = \frac{45,6*1}{2,1} - \frac{45,6*0}{1,3} = +22 \text{ шт.}$	1140	
T ₂	120	$Z_{3,4}'' = \frac{120*1}{2,1} - \frac{120*1}{1,3} = -36 \text{ шт.}$	2160	36
T ₃	74,4	$Z_{3,4}''' = \frac{74,4*2}{2,1} - \frac{74,4*1}{1,3} = +14 \text{ шт.}$	512	
Итого			3821	
Всего			18489	

На стандарт-плане выделив из него все элементы (см. рис. 3) необходимые для расчета межоперационных оборотных заделов. Между каждой парой смежных операций устанавливаются частные периоды времени, в течение которых работает неизменное число единиц оборудования. Например, такими частными периодами между 1^й и 2^й операциями являются: T₁, T₂ и T₃, между 2^й и 3^й – T₁ и T₂ и т. д. (см. рис. 3). Далее, исходя из загрузки рабочих мест определяется продолжительность каждого частного периода и заносится в графу 2 табл. 3. Например, T₁ = 45,6 мин., T₂ = 165,6 – 45,6 = 120 мин., T₃ = 240 – 165,6 = 77,4 мин. В графе 3 данной таблицы исходя из норм времени на выполнение смежных операций и количества единиц оборудования, по приведенной выше формуле, определяется величина оборотного задела по каждому частному периоду. После этого строится график движения оборотного задела (эпюры заделов) по каждой паре смежных операций за период оборота линии (рис. 3).

часов*2 смены = 320. Такт поточной линии равен минимальному штучному времени $r = 1.2$ минуты.

Необходимое количество оборудования определяется по формуле:

$$C_{p,i} = \frac{t_{шт,i}}{r_{н,л}} \text{ шт.}, \quad C_{p,1} = \frac{2.4}{1.2} = 2 \text{ шт.} \quad C_{p,2} = \frac{2.4}{1.2} = 2 \text{ шт.} \quad C_{p,3} = \frac{2.4}{1.2} = 2 \text{ шт.} \quad C_{p,4} = \frac{1.2}{1.2} = 1$$

шт.

где $t_{шт,i}$ – норма штучного времени на данной i -й операции с учётом коэффициента выполнения норм, мин;

$r_{н,л}$ – такт (поштучный ритм) поточной линии, мин/шт.

Технологический процесс считается синхронизированным и выбирается непрерывно-поточная линия (однопредметная или многопредметная непрерывно-поточная) если отношение времени выполнения отдельных операций к числу рабочих мест равно такту потока.

Условие синхронизации технологического процесса можно записать следующим образом:

$$\frac{t_1}{C_1} = \frac{t_2}{C_2} = \frac{t_3}{C_3} = \dots = \frac{t_n}{C_n} = r_{н,л}. \quad \frac{2.4}{1.2} = \frac{2.4}{1.2} = \frac{2.4}{1.2} = \frac{1.2}{1.2} = \text{целое число}$$

Определили число рабочих мест на поточной линии по формуле:

$$C_{л} = \sum_{i=1}^m C_{np,i} = 2 + 2 + 2 + 1 = 7 \text{ шт.}$$

При организации поточного производства, особенно непрерывно поточного, должен строго выдерживаться режим, заключающийся в подаче изделий на рабочие места равными партиями через равные промежутки времени. Это условие выполняется только в том случае, если в качестве транспортных средств используются конвейеры: транспортные, распределительные, рабочие, пульсирующие.

Рассчитаем скорость непрерывно движущихся конвейеров (для выполнения операций предметы труда снимаются с ленты) по формуле

$$V_{н,л} = \frac{l_{пр}}{r_{н,л}} = \frac{3}{1.2} = 2.5 \text{ м/мин,}$$

где l_{np} – шаг конвейера (расстояние между осями смежно-расположенных на конвейере предметов труда), равный 3 м;

$r_{н.л}$ – такт поточной линии, мин/шт.

Период конвейера определяется как наименьшее общее кратное всем числам рабочих мест (единиц оборудования) по операциям:

$$П = \text{НОК} [C_1, C_2, C_3, \dots, C_n]. \quad C_1=2, \quad C_2=2, \quad C_3=2, \quad C_4=1. \quad П = \text{НОК} [2, 2, 2, 1] = 2.$$

Период конвейера используется для адресования изделий на конвейере. Для этого лента конвейера размечается так, чтобы период в длине ленты укладывался целое число раз. $П = \text{НОК} [2, 2, 2, 1] = 2$

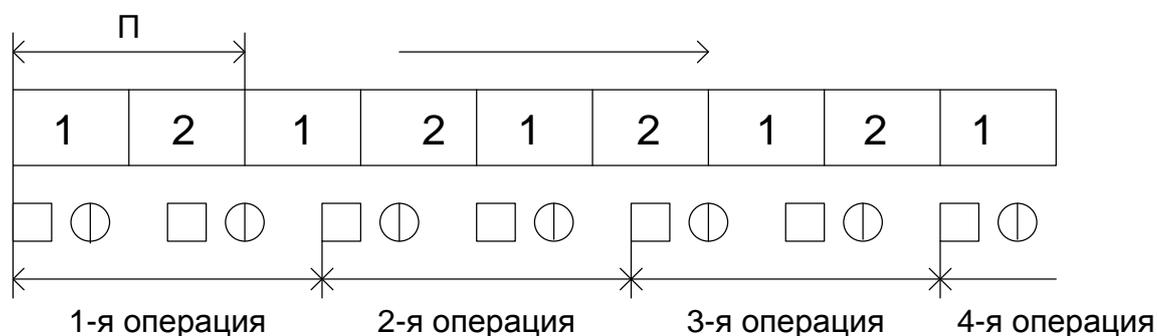


Рисунок 1 – Схема планировки ОНПЛ с распределительным конвейером.

После разметки ленты конвейера необходимо провести закрепление номеров периода за каждым рабочим местом, в соответствии с которым каждый рабочий должен брать и класть предметы труда на ленту. Порядок закрепления номеров показан в таблице 2.

Таблица 2. Порядок закрепления номеров разметочных знаков за рабочими местами распределительного конвейера

операция	нки	Номера рабочих	Число закреплённых знаков	Последова
1	2	1	1	1
		2	1	2
2	2	3	1	1
		4	1	2
3	2	5	1	1
		6	1	2
4	1	7	1	1, 2

После определения периода конвейера, разметки ленты и закрепления разметочных знаков за рабочими местами необходимо рассчитать рабочую и полную длину ленты конвейера.

Рабочая длина ленты распределительного конвейера определяется по формуле

$$L_p = \sum_{i=1}^m C_{np,i} l_{np} = (2 + 2 + 2 + 1) \cdot 3 = 21 \text{ м},$$

где $C_{np,i}$ – принятое количество рабочих мест на i -й операции;

$$l_{np} = 3 \text{ шаг конвейера, м.}$$

Полная длина ленты распределительного конвейера должна быть несколько больше двойной рабочей длины ленты и согласована с условием распределения, определяется по формуле ($\pi = 3,14$);

$$L_n = 2L_p + \pi D \leq K\Pi l_{np} \text{ м, } L_n = 2 \cdot 21 + 3,14 \cdot 0,5 = 43,6 \text{ м.}$$

D – диаметр натяжного и приводного барабанов, 0,5 м;

Π – период конвейера;

K – число повторений периода на общей длине ленты конвейера, определяется по формуле и округляется до целого числа.

Если обработка изделия начинается непосредственно с первого рабочего места без лишнего интервала движения после последней операции, длительность цикла определяется по формуле:

$$t_{ц} = (C_l - 1) r_{н.л} = (2 \cdot 7 - 1) \cdot 1,2 = 15,6 \text{ мин.}$$

На однопредметных непрерывно-поточных линиях создаются заделы трёх видов: технологический, транспортный, резервный (страховой).

Технологический задел соответствует тому числу изделий, которое в каждый данный момент времени находится в процессе обработки на рабочих местах. При поштучной передаче изделий он соответствует числу рабочих мест и определяется по формуле

$$Z_{\text{техн}} = C_{\text{л}} = 7 \text{ шт.}$$

Транспортный задел – это количество изделий, которое в каждый данный момент находится на конвейере в процессе транспортировки. При поштучной передаче изделий задел равен

$$Z_{\text{тр}} = C_{\text{л}} - 1 = 6 \text{ шт.},$$

Резервный задел создаётся на линиях на наиболее ответственных и нестабильных по времени выполнения операциях, а также на контрольных пунктах. Величина задела определяется по формуле

$$Z_{\text{рез}} = Z_{\text{тр}} = 6 \text{ шт.},$$

Общая величина задела на непрерывно-поточной линии определяется по формуле

$$Z_o = Z_{\text{техн}} + Z_{\text{тр}} + Z_{\text{рез}} = 6 + 6 + 7 = 19 \text{ шт.}$$

Величина незавершённого производства на однопредметных непрерывно-поточных линиях без учёта затрат времени в предыдущем цехе определяется по формуле:

$$H_{\text{в}} = Z_o \cdot \frac{\sum_{i=1}^m t_i}{2} \quad H_{\text{в}} = 19 \cdot \frac{(2.4 + 2.4 + 2.4 + 1.2)}{2} = 80 \text{ нормо-ч}$$

где Z_o – общая суммарная величина задела, шт.;

$\sum_{i=1}^m t_i$ – суммарная норма времени по всем операциям технологического процесса, мин.

Величина незавершённого производства в денежном выражении без учёта затрат в предыдущем цехе определяется по формуле

$$H_{\text{з}} = Z_o \cdot C_z = 19 \cdot 1 = 19 \text{ у.е.}$$

где C_z – цеховая себестоимость изделия, находящегося в заделе, 1 у.е.

Производительность поточной линии определяется через величину, обратную такту (ритму) потока, называемую темпом. Темпы – это количество изделий, сходящих с линии за единицу времени, определяется по формуле:

$$\rho = \frac{1}{r_{н.л}} \cdot 60 = \frac{1}{1.2} \cdot 60 = 50 \text{ шт./ч},$$

где $r_{н.л}$ – такт (ритм) поточной линии, мин/шт.

Часовую производительность конвейера в единицах массы определили по формуле:

$$q_r = \rho \cdot Q = 50 \cdot 1 = 50 \text{ кг/ч},$$

где Q – средний вес единицы продукции, 1 кг.

Мощность, потребляемая конвейером, определяется по формуле

$$P_{уст.к} = 0,736 \cdot W; \quad P_{уст.к} = 0,736 \cdot 3.88 = 2.85 \text{ кВт},$$

где W – мощность, потребляемая конвейером, измеряемая в лошадиных силах, определяется по формуле:

$$W = 1,2 \left(\frac{0,16 L_n V_{н.л} Q_k}{36} + \frac{0,16 L_n q_r}{270} \right)$$

$$W = 1,2 \left(\frac{0,16 \cdot 43.6 \cdot 2.5 \cdot 4}{36} + \frac{0,16 \cdot 43.6 \cdot 50}{270} \right) = 3.88 \text{ л.с.}$$

Здесь L_n – полная длина ленты (цепи) конвейера, м;

V – скорость движения конвейера, м/мин;

Q – вес ленты (цепи) конвейера, 4 кг/пог.м);

q_r – часовая производительность конвейера.

Вопросы к экзамену

1. Сущность и задачи организации производства.
2. Промышленное предприятие как производственная система.

3. Предприятие, миссия и цель его функционирования.
4. Влияние внешней среды на функционирование предприятия.
5. Закон о предприятиях.
6. Создание предприятий и порядок их регистрации. Учредительный договор. Устав и паспорт предприятия.
7. Реорганизация и ликвидация предприятия.
8. Санация и вывод предприятия из кризиса.
9. Производственная и организационная структура предприятия.
10. Совершенствование производственной и организационной структуры предприятия.
11. Производственный процесс и принципы его рациональной организации.
12. Гибкие производственные системы (ГПС) их состав, организационно-экономические предпосылки их внедрения.
13. Производственная мощность предприятия.
14. Повышение эффективности использования производственной мощности предприятия.
15. Организация оперативно-производственной и ритмичной работы предприятия.
16. Роль и влияние АСУП на организацию оперативно-производственной и ритмичной работы предприятия.
17. Организация подготовки производства к выпуску новой продукции.
18. Содержание и задачи производственной инфраструктуры.
19. Организация инструментального хозяйства.
20. Организация ремонтного хозяйства.
21. Организация энергетического хозяйства.
22. Организация транспортного хозяйства.
23. Организация складского хозяйства.
24. Организация технического контроля качества продукции.
25. Организация материально-технического обеспечения предприятия.

26. Организация управления качеством продукции предприятия.
Организация технического контроля продукции.
27. Основные направления повышения эффективности производственно-сбытовой деятельности предприятия.
28. Организация сбыта продукции на предприятии.
29. Совершенствование организации производства.
30. Зарубежный опыт организации производства на примере компании «Toyota».

тематика контрольных работ

1. Основная цель технического нормирования труда.
2. Классификация затрат рабочего времени.
3. Понятие технически обоснованной нормы времени.
4. Основные методы установления норм времени и их характеристика.
5. Характеристика основных методов изучения затрат рабочего времени наблюдением.
6. Классификация нормативов.
7. Особенности нормирования труда в зависимости от типов производства.
8. Особенности нормирования труда при бригадной форме организации труда.
9. Основные методы нормирования труда инженерно-технических работников и их характеристика.
10. Характеристика методов освоения новой продукции.
11. Характеристика методов установления норм времени.
12. Порядок проведения хронометража.
13. Порядок проведения фотографии рабочего времени.
14. Особенности применения метода моментальных наблюдений.
15. Характеристика нормативов для нормирования труда.
16. Особенности нормирования труда в зависимости от типов производства.

Основная литература

1. Национальная экономика Беларуси: практикум / [Е.Б. Дорина и др.]; под редакцией В.Н. Шимова; Министерство образования Республики Беларусь, УО «Белорусский государственный экономический университет». – Минск: БГЭУ, 2010. – 259 с.
2. Богдан Н.И. Управление государственной собственностью: учебное пособие для студ. спец. "Гос. управление" вузов / Богдан Нина Ивановна. – Мн.: БГЭУ, 2006. – 131 с.
4. Дорина Е.Б. Инвестиции и инвестиционная политика // Экономическая теория : учеб.-метод.комплекс для самостоятельно-управляемой работы студентов. В 3-х ч. - М.: Интеграция, 2011. Ч. 2. С. 173-201.
5. Беляцкий Н.П. Управление персоналом: Учебник для вузов по специальности экономика и управление на предприятии / Н.П.Беляцкий. – Мн.: Современная школа, 2008. – 447 с.
6. Организация и планирование производства. Лабораторный практикум / под ред. проф. Н.И.Новицкого. - Мн.: Новое знание, 2008. – 230 с.
7. Пелих С.А. Организация производства в условиях переходной экономики / С.А.Пелих – Мн.: Право и экономика, 2007. – 527 с.
8. Кастрюк А.П. Организация производства и менеджмент в машиностроении: учебно-методический комплекс / А.П.Кастрюк, А.А.Королько. – Полоцк, 2008. – 489 с.
9. Организация производства и управление предприятием. / под ред. О.Г.Туровца. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 528 с.
3. Сачко Н.С. Организация и управление машиностроительным производством / Сачко, Н.С. – Мн.: Новое знание, 2008. – 636 с.
10. Сеница, Л.М. Организация производства, : учебное пособие / Л.М.Сеница. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2006. – 521 с.
- 2.Соколицын С.А. Организация и оперативное управление

машиностроительным производством / С.А.Соколицин, Б.И.Кузин – Л.:
Машиностроение, 1988. –
528 с.

Дополнительная литература

1. Василевич, В.И. Лабораторный практикум по курсу: «Организация производ-
ства»/ В.И.Василевич. – Мн.: ВУЗ-ЮНИТИ, 2012. – 70 с.
3. Дорина, Е.Б. «Организация государственного управления»: учеб. пособие /
Е.Б. Дорина. - Минск: БГЭУ, 2011. - 289 с.
2. Организация и планирование машиностроительного производства.
Производ-ственный менеджмент / под ред. Н.С.Скворцова, Л.А.Некрасова. –
М.: Высшая школа, 2003. – 474 с.
3. Козловский, В.А. Производственный и операционный менеджмент /
В.А.Козловский, Т.В.Маркина, В.М.Макаров. – СПб.: Спецлит, 1998. – 365 с.
4. Сачко, Н.С. Планирование и организация и машиностроительного
производства (курсовое проектирование) / Н.С.Сачко, И.М.Бабук– Мн.:
Новое знание, 2009. – 240 с.
5. Стивенсон, В.Д. Управление производством / В.Д.Стивенсон – М.:
БИНОМ,
2008. – 97 с.