

Белорусский национальный технический университет
Машиностроительный факультет
Кафедра «Инженерная экономика»

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
Т.А. Сахнович
« ___ » _____ 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Декан
_____ А.И. Сафонов
« ___ » _____ 2023 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА»

для
направление специальности
1-27 01 01-08 Экономика и организация производства (приборостроение)

Составители: Н.В. Зеленковская, Л.М. Короткевич, Т.И. Серченя,
Е.В. Ефимчик (раздел 4.3, 4.4)

Рассмотрено и утверждено на заседании совета машиностроительного
факультета 27.03.2023 г., протокол № 7

Минск ◇ БНТУ ◇ 2023

Перечень материалов.

1. Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности 1-27 01 01 Экономика и организация производства (по направлениям), направление специальности 1-27 01 01-08 Экономика и организация производства (приборостроение)
2. Лекции по дисциплине «Организация подготовки производства».
3. Задания для практических занятий по дисциплине «Организация подготовки производства».
4. Тестовые задания по дисциплине «Организация подготовки производства»
5. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы по учебной дисциплине «Организация подготовки производства»
6. Вопросы к экзамену по дисциплине «Организация подготовки производства».

Пояснительная записка. Электронный учебно-методический комплекс представляет собой электронный ресурс, поддерживающий проведение лекционных и практических занятий по дисциплине, содержащий теоретические, практические и методические материалы

Цели ЭУМК. Целью создания ЭУМК является достижение необходимого качества самостоятельной подготовки студентов дневной формы обучения, а также проведения лекционных и практических занятий с обучающимися, имеющими различный уровень подготовки.

Особенности структурирования и подачи учебного материала.

Структура ЭУМК включает четыре основных раздела: теоретический; практический; контроль знаний и вспомогательный раздел.

Теоретический раздел ЭУМК содержит материалы для теоретического изучения учебной дисциплины в объеме, установленном учебным планом по специальности и представлен конспектом лекций. В данном разделе приведено краткое изложение содержания учебного материала всех тем учебной дисциплины.

Практический раздел ЭУМК содержит материалы для проведения практических занятий в объеме, установленном учебным планом по специальности, а также задачи для самостоятельной работы.

Раздел контроля знаний ЭУМК представлен контрольными вопросами по темам учебной дисциплины, тематикой вопросов для самостоятельного изучения, тестовыми заданиями и требованиями к выполнению курсовой работы.

Вспомогательный раздел ЭУМК состоит из учебной программы со списком рекомендуемой литературы, законодательных и нормативных актов.

Рекомендации по организации работы с ЭУМК. Открытие электронного издания производится посредством запуска файла ЭУМК_Организация подготовки производства.pdf. Возможен просмотр электронного издания непосредственно с компакт-диска до предварительного копирования на жесткий диск компьютера.

Оглавление

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	7
Тема 1. Место и роль этапа организации подготовки производства приборостроительного производства	7
1.1 Сущность организации подготовки производства предприятия:.....	7
понятия, задачи и принципы, этапы.....	7
1.1 Сущность организации подготовки производства предприятия: понятия, задачи и принципы, этапы.....	7
1.2 Структура организации подготовки производства предприятия.....	10
1.3 Время организации подготовки производства и направления его сокращения	12
Тема 2. Патентно-лицензионная подготовка	14
производства к инновационной деятельности	14
2.1 Понятие интеллектуальной собственности и особенности объектов промышленной собственности как нематериальных активов предприятия. ..	14
2.2 Патентно-лицензионная подготовка производства. Патентные исследования в составе подготовки производства	18
2.3 Введение объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот	24
Тема 3. Научно-исследовательская подготовка	31
производства	31
3.1 Организация научно-исследовательской подготовки производства. Виды исследований (фундаментальные, поисковые, прикладные, разработки).	31
3.2 Научно-исследовательские разработки. Этапы приемки научно-исследовательских работ.....	33
3.3 Организационная структура научно-исследовательской подготовки производства.....	34
3.4 Эффективность научных исследований	36
Тема 4. Проектно-конструкторская подготовка	40
производства	40
4.1 Проектно-конструкторская подготовка производства - понятие, цели и задачи.....	40
4.2 Конструкторская документация. Этапы разработки конструкторской рабочей документации.....	42

4.3 Элементы проектно-конструкторской подготовки производства: ЕСКД, стандартизация, унификация	45
4.4 Особенности и формы организации опытного производства	47
4.5 Организация и стимулирование работы проектно-конструкторской подготовки производства	48
4.6 Затраты на конструкторскую подготовку производства новой продукции	52
Тема 5. Технологическая подготовка производства	58
5.1 Технологическая подготовка производства: понятия, цели и задачи.	58
5.2 Технологическая документация и этапы ее разработки	60
5.3 Сущность проработки новых изделий на технологичность. Маршрутная и пооперационная технология, особенности их применения.....	61
5.4 Понятие технологической себестоимости. Основные показатели, необходимые для её расчёта	63
Тема 6. Организационная подготовка производства.....	66
6.1 Содержание и стадии организационно-экономической подготовки производства.....	66
6.2 Содержание и исполнители основных процессов организационной подготовки производства	67
6.3 Выбор оптимального варианта пространственного размещения производства.....	71
Тема 7. Ресурсное обеспечение подготовки производства	74
7.1 Ресурсное обеспечение подготовки производства: содержание и основные элементы	74
7.2 Материально-техническое обеспечение подготовки производства	74
7.3 Кадровое обеспечение подготовки производства	84
Тема 8. Освоение новой продукции	87
8.1 Структура и принципы организации освоения новой продукции	87
8.2 Динамика технико-экономических показателей производства на стадии освоения новых изделий.....	89
8.3 Планирование и управление процессами создания и освоения новой техники	91
Тема 9. Оценка эффективности подготовки.....	96

производства	96
9.1 Экономические и технические аспекты эффективности подготовки производства новой продукции	96
9.2 Экономическая эффективность от совершенствования организации подготовки производства за счет отдельных факторов	98
9.3 Годовой экономический эффект при освоении новых изделий.....	99
9.4 Годовой экономический эффект и экономическая эффективность при эксплуатации новых изделий.....	100
2 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	106
Практическое занятие 1	106
ПАТЕНТНО-ЛИЦЕНЗИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	106
Практическое занятие 2.....	108
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА ..	108
Практическое занятие 3	109
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА....	109
Практическое занятие 4.....	111
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА	111
Практическое занятие 5	113
ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА	113
Практическое занятие 6	116
РЕСУРСНАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА	116
Практическое занятие 7	119
«ОСВОЕНИЕ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ».....	119
Практическое занятие 8.....	123
«ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА».....	123
3 КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ	124
ТЕСТ ПО ТЕМЕ 1	124
«МЕСТО И РОЛЬ ЭТАПА ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»	124
ТЕСТ ПО ТЕМЕ 2	127

«ПАТЕНТНО-ЛИЦЕНЗИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ».....	127
ТЕСТ ПО ТЕМЕ 3.	129
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА»	129
ТЕСТ ПО ТЕМЕ 4.	132
«ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА»	132
ТЕСТ ПО ТЕМЕ 5.	135
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА»	135
ТЕСТ ПО ТЕМЕ 6.	138
«ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА»	138
ТЕСТ ПО ТЕМЕ 7.	141
«РЕСУРСНАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА».....	141
ТЕСТ ПО ТЕМЕ 8.	143
«ОСВОЕНИЕ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ».....	143
ТЕСТ ПО ТЕМЕ 9.	146
«ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА».....	146
4 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	148
Список источников	148
Приложение А.....	151
Приложение Б.....	152

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

ТЕМА 1. МЕСТО И РОЛЬ ЭТАПА ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

- 1.1 Сущность организации подготовки производства предприятия:
понятия, задачи и принципы, этапы
- 1.2 Структура организации подготовки производства предприятия
- 1.3 Время организации подготовки производства и направления его сокращения

1.1 Сущность организации подготовки производства предприятия: понятия, задачи и принципы, этапы

Производству предшествует работа по созданию и внедрению новой техники, технологии, новой продукции, новых форм организации труда и управления, основанных на достижениях науки и передового опыта.

В качестве самостоятельных объектов подготовки производства выступают:

- инновации производственно-технического характера – новые виды техники и технологии, модернизированная техника и технология, новые изделия
- менеджерские инновации – новые экономические, организационные и социальные структуры и механизмы, а также другие нововведения в области совершенствования организации, планирования и управления.

Подготовка производства — комплекс взаимосвязанных организационных, технических, технологических, плановых, экономических и других мероприятий, обеспечивающих выполнение производственной программы предприятием в необходимые сроки при минимальных затратах труда, материально-технических и других ресурсов.

Главная задача подготовки производства - создание и организация выпуска новых конкурентоспособных изделий.

Цель подготовки производства – создание технических, организационных и экономических условий, полностью гарантирующих перевод производственного процесса на более высокий технический и социально-экономический уровень на основе достижений науки и техники, использования различных инноваций для обеспечения эффективной работы предприятия.

С учетом современных требований подготовку производства можно разделить на три вида: перспективную, текущую и оперативную.

Описание каждого вида подготовки производства представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Виды подготовки производства

Вид подготовки производства	Описание
Перспективная	разработка кардинальных вопросов развития предприятия в части совершенствования его специализации, выпуска новой продукции, создания новых технологических процессов и их аппаратного оформления, комплексной автоматизации производства, разработки направлений интенсификации, реконструкции и расширения предприятия. Перспективная подготовка производства обычно предусматривает капиталовложения и источники финансирования.
Текущая	расчленяется на фазу, связанную с модернизацией и усовершенствованием продуктов, технологических процессов, освоением новых мощностей, контролем производства, нормированием и организацией труда и производства, предусматриваемыми планом предприятия на будущий год, и фазу, основанную на системе «обратной связи». В результате контроля производства, анализа технической отчетности, выборочных обследований уточняются параметры процессов, нормы расхода сырья, материалов, труда, порядок контроля производства в текущем году.
Оперативная	связана с обеспечением графика производства продукции на короткий период (декада, пятидневка, сутки), расчетами по расходу сырья, материалов, их соотношению (шихтовка), рецептуре, загрузке установок, агрегатов, аппаратов с необходимыми изменениями параметров процесса на основе информации, получаемой от диспетчера. Последнее может быть обусловлено видами и качеством имеющегося сырья, состоянием оборудования и особыми требованиями к данной марке готовой продукции. Оперативная подготовка выполняется персоналом цехов, отдельных производств, производственных единиц.

В основе организации процессов создания новой продукции лежат общие закономерности организации производства:

- соответствие организации производства целям, поставленным перед предприятием;
- соответствие форм и методов организации производства характеристикам его материально-технической базы;
- ориентация на конкретные производственно-технические и экономические условия;
- взаимное соответствие характеристик организации, процессов производства и особенностей организации труда работников и т. д.

Учитывая особенности процессов создания новых изделий, необходимо при построении и совершенствовании системы подготовки производства руководствоваться рядом специфических принципов, которые представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Принципы организации подготовки производства

Принцип	Описание
Принцип комплексности	предполагает проведение работ по подготовке производства по единому плану, охватывающему все процессы - от научных исследований до освоения новой техники и учитывающему комплекс возникающих при этом технических, организационных, экономических и других проблем.
Принцип специализации	требует, чтобы за каждым подразделением предприятия закреплялись такие виды деятельности по созданию и освоению новой продукции, которые отвечают характеру специализации этих подразделений.
Принцип научно-технической и производственной интеграции	рассматривается как совокупность условий, обеспечивающих достижение единой и общей целей в результате деятельности определенного множества специализированных подразделений и исполнителей.
Принцип комплектности документации и составных частей изделий	требует одновременного выполнения комплекса работ к моменту, когда дальнейшее их продолжение возможно только при наличии полного комплекта документации или составных частей изделий.
Принцип непрерывности	работ по созданию новой продукции требует ликвидации значительных перерывов во времени между фазами процесса подготовки, а внутри них - между стадиями, работами, операциями.
Принцип пропорциональности	можно рассматривать как требование производственных возможностей (пропускной способности) всех подразделений объединения или предприятия, занятых подготовкой производства.
Принцип параллельности	в организации работ по подготовке производства выражается в совмещении во времени различных фаз, стадий, работ.
Принцип обеспечения строгой последовательности работ и прямооточность	Соблюдая этот принцип, необходимо, чтобы разработка и освоение новой продукции осуществлялись с присущей только этому виду последовательностью работ. Прямоточность принимается как обеспечение кратчайшего маршрута движения технической документации и наименьшего пути, проходимого новым изделием по всем стадиям его разработки и освоения.

Организация комплексной подготовки производства на предприятиях предлагает реализацию мер, направленных на обеспечение научно-технической и производственной интеграции, формирование соответствующей организационной структуры, применение особых форм и методов управления работами по созданию новой продукции.

Требование обеспечения научно-технической и производственной интеграции в рамках предприятия обуславливает необходимость проведения работ по созданию новых видов продукции на основе единых планов-графиков, охватывающих все этапы работ, а также всех исполнителей этих работ в пределах данного предприятия или объединения.

В настоящее время выделяют четыре этапа подготовки производства (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Этапы подготовки производства

Этапы подготовки производства:

Этап I. Включает лабораторные исследования по использованию новых материалов и новых технологических процессов, созданию опытной партии продукции, опытного образца, полужаководских установок и их испытание;

Этап II. Заключается в проектировании и освоении новых машин, оборудования и технологических процессов

Этап III. Включает выбор исходного сырья, технической базы, подбор типового технологического процесса, технологического оснащения, определение последовательности выполняемых операций, средств контроля и испытаний, режима работы, средств автоматизации и механизации, профессий и квалификации исполнителей

Этап IV. Заключается в планировании объема работ и сроков их выполнения, назначении руководителей и ответственных исполнителей, определении стоимости работ в целом и по ее отдельным этапам, расчетах эффективности работ

1.2 Структура организации подготовки производства предприятия

Создание рациональной организационной структуры системы подготовки производства базируется на использовании научных принципов его организации.

Организационная структура системы подготовки производства характеризуется не только определением составом ее частей, но и особенностями связей между ними.

При проектировании структуры системы подготовки производства необходимо исходить из следующих основных положений:

- подразделения подготовки и производства должны располагаться в непосредственной близости друг к другу, рядом с техническими и экспериментально-производственными подразделениями;
- производственные подразделения должны располагаться по ходу последовательности выполняемых работ.

Взаимосвязь между подразделениями устанавливается на следующих принципах:

- документ должен по возможности формироваться в одном подразделении;

- число согласовывающих и утверждающих инстанций должно быть сведено к минимуму;
- маршрут движения документа должен исключать возвраты, петли и движение в направлении, обратном ходу его маршрута
- необходимо обеспечение равенства производственных возможностей (пропускной способности, мощностей) всех подразделений, занятых созданием новых изделий. При этом должны учитываться ресурсы трех видов:
 - люди (рабочие, инженерно-технические и научные работники),
 - основные фонды (площади, производственное и научное оборудование),
 - материальные ресурсы (материалы, специальная литература, нормативы и т.д.).

Полное представление о пропускной способности подразделений определяется с помощью коэффициентов их загрузки, которые рассчитываются по трудовым ресурсам, оборудованию, площадям.

При проектировании производственной структуры фактическая пропускная способность подразделений сопоставляется с плановой и выравнивается за счет:

- перераспределения ресурсов и работ;
- повышения производительности труда работников;
- увеличения сменности работы оборудования.

Структура органов подготовки и производства во многом зависит от сложившейся системы подготовки.

На предприятиях приборостроения функционируют три разновидности таких систем (рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 – Виды системы подготовки производства

На предприятиях приборостроения с массовым и крупносерийным типом производства подготовка производства новых изделий осуществляется, как правило, централизованно.

На заводах серийного производства преобладает смешанная система подготовки, а на предприятиях единичного и мелкосерийного типа — децентрализованная.

1.3 Время организации подготовки производства и направления его сокращения

Время подготовки производства — это продолжительность пребывания средств производства разрабатывающих организаций и предприятий в подготовительной стадии производственного процесса. Оно складывается из рабочего периода и времени перерывов.

Рабочим периодом называется время создания новых видов продукции, в течение которого выполняются трудовые процессы. В ходе этих процессов осуществляются научные исследования, инженерные разработки, освоение новой продукции в производстве и эксплуатации.

Время подготовки производства исчисляется в календарных днях или часах. Если время подготовки и перерывов исчисляется в календарном времени, то рабочий период измеряется рабочим временем, т.е. трудовыми затратами. Время подготовки производства, исчисленное в единицах календарного времени, представляется как цикл подготовки производства, а в единицах рабочего времени — как трудоемкость работ.

Цикл подготовки производства конкретного изделия представляет собой календарный период времени, в течение которого выполняется весь комплекс работ по разработке и освоению выпуска нового вида продукции. Цикл подготовки производства новой продукции включает в себя длительность всех этапов работ и время перерывов между ними.

Процессы подготовки производства во времени могут быть организованы разными методами:

- последовательным выполнением операций, работ и фаз без перерывов между ними;
- последовательным выполнением и наличием перерывов между операциями, работами или фазами;
- путем организации параллельно-совмещенного выполнения операций, работ и фаз подготовки производства.

В зависимости от выбранного метода организации подготовки производства ее продолжительность будет различной.

При расчетах цикла подготовки производства необходимо фазы расчленить на стадии, стадии — на работы, работы — на операции, а также установить продолжительность отдельных работ и операций, возможность их параллельного выполнения.

Длительность цикла подготовки производства и освоения выпуска новых видов продукции, несмотря на тенденцию к сокращению, продолжается оставаться чрезвычайно высокой. На многих машиностроительных предприятиях период от начала разработки технического задания до выпуска изделий составляет

в среднем 3-5 лет, что в несколько раз превышает затраты времени на подготовку производства на аналогичных зарубежных предприятиях.

Отрицательные результаты длительных сроков создания и освоения новой техники проявляются в:

- сокращении темпов научно-технического прогресса и эффективности производства;

- снижении уровня актуальности новой техники и степени ее устаревания еще до начала ее производства;

- ухудшение технико-экономических показателей работы предприятий, осваивающих новую технику;

- в замедлении оборачиваемости оборотных средств вследствие роста объема незавершенного производства и увеличения запасов специального оборудования и оснащения;

- в снижении достигнутого уровня производительности труда, что является следствием отвлечения трудовых ресурсов на создание новой техники без соответствующего увеличения выпуска продукции;

- в частичном повышении себестоимости продукции, которое является следствием ухудшения использования оборудования и площадей, повышенных затрат в сфере исследования и разработок, роста доли накладных расходов и т.п.

Конкретные меры по сокращению времени подготовки производства предусматривают высокий уровень ее организации, основанный на применении научных принципов.

Сокращение времени подготовки производства является главной задачей организационной деятельности при создании новых видов продукции. Реализация этой задачи призвана обеспечить ускорение научно-технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства.

Основными направлениями этой работы могут быть:

- сокращение времени рабочего периода за счет проведения мероприятий по сокращению трудовых затрат;

- сокращение времени перерывов в процессе подготовки производства, внедрение параллельно-совмещенного метода организации работ.

ТЕМА 2. ПАТЕНТНО-ЛИЦЕНЗИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- 2.1 Понятие интеллектуальной собственности и особенности объектов промышленной собственности как нематериальных активов предприятия.
- 2.2 Патентно-лицензионная подготовка производства. Патентные исследования в составе подготовки производства.
- 2.3 Формы коммерческого и некоммерческого введения в гражданский оборот объектов промышленной собственности.

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

Интеллектуальная деятельность – умственная (мыслительная, духовная, творческая) деятельность человека в области науки, техники, литературы, искусства и художественного конструирования (дизайна). Результатом интеллектуальной деятельности выступает интеллектуальный продукт (изобретение, научная статья, музыкальная композиция), который является предметом купли-продажи, т.е. при определенных условиях может выступать в качестве товара [1]. В Республике Беларусь интеллектуальная деятельность регламентируется Государственным Кодексом Республики Беларусь (далее ГК).

В результате инновационной деятельности рождаются новые идеи, новые и усовершенствованные продукты, новые или усовершенствованные технологические процессы, а также появляются новые формы организации и управления различными сферами экономики и ее структурами.

Результаты инновационной деятельности выражаются в виде инновационной продукции, причем последняя может иметь как конкретную вещественную, так и не овеществленную форму (например, ноу-хау). Создатели новшеств приобретают на свои достижения авторские и смежные с ними права [4]. В связи с этим инновационным менеджерам важно хорошо ориентироваться в правовом поле интеллектуальной собственности.

Сегодня под термином «интеллектуальная собственность» принято понимать совокупность исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности человека.

Понятие «интеллектуальная собственность» употребляется в нескольких значениях, представленный в таблице 2.1.

Обладателю имущественных прав на объект интеллектуальной собственности (за исключением секретов производства (ноу-хау)) исключительное право правомочного его использования по своему усмотрению в любой форме и любым способом.

Таблица 2.1 – Определения понятия "интеллектуальная собственность"

Понятие	Определение
В объективном смысле	совокупность норм, которыми регулируются отношения, связанные с созданием и использованием ряда результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации участников гражданского оборота
В субъективном смысле	совокупность правомочий как личного, так и имущественного характера, принадлежащих авторам творческих достижений, патентовладельцам или лицам, осуществившим регистрацию средств индивидуализации, их наследникам и иным правопреемникам, исключительные права на результаты интеллектуальной деятельности

Использование другими лицами объектов интеллектуальной собственности, в отношении которых их правообладателю принадлежит исключительное право, допускается только с согласия правообладателя [5].

Объекты интеллектуальной собственности представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.1 – Объекты интеллектуальной собственности

Объект	Описание
Изобретения	техническое решение, являющееся новым, имеющее изобретательский уровень и промышленно применимое.
Полезные модели	конструктивное выполнение средств производства и предметов потребления, являющихся новыми и промышленно применимыми. Отличие полезной модели от изобретения: модель имеет более низкий уровень сложности; охраняется более короткий промежуток времени (5 лет). На нее выдается патент только в том случае, если модель является новой и может быть промышленно применима.
Промышленные образцы	промышленным образцом, которому предоставляется правовая охрана, признается художественное или художественно-конструкторское решение изделия, определяющее его внешний вид и являющееся новым и оригинальным. При этом под изделием понимается предмет промышленного или кустарного производства.
Селекционные достижения	к ним относятся сорта растений, породы животных полученные искусственным путем или путем отбора и имеющих 1 или несколько признаков, которые отличают их от однородных сортов и пород.
Рационализаторские предложения	объект патентного права и представляет собой действия направленные на усовершенствование технологий, способов, материалов организации производства. Рациональным предложением носит творческий характер их авторами является работники предприятий.
Топологии интегральных микросхем	зафиксированное на материальном носителе пространственно-геометрическое расположение совокупности элементов интегральной схемы и связей между ними. Правовая охрана распространяется только на оригинальную топологию интегральной микросхемы.

Окончание таблицы 2.2

1	2
Нераскрытая информация	признается техническая, организационная или коммерческая информация, в том числе ноу-хау, при условии, что она имеет действительную ценность или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности ее третьим лицам, к ней нет свободного доступа на законном основании и обладатель информации принимает меры к охране ее конфиденциальности.
Средства индивидуализации участников гражданского оборота, товаров, работ и услуг	фирменные наименования, знаки обслуживания, товарные знаки
Места происхождения товаров	уникальный объект интеллектуальной собственности, позволяющий в установленном законом порядке закрепить за производителями региона (обеспечивающими определенные качества продукции благодаря природным и/или людским ресурсам) права на данное наименование.

Права на объекты интеллектуальной собственности ограничены:

а) по временному действию (например, патент на изобретение находится в действии в течение 20 лет с правом продления на 5 лет);

б) по территориальному действию (например, патент, полученный в Республике Беларусь, действует лишь в пределах территории нашей страны).

Общим для всех объектов интеллектуальной собственности является то, что они имеют идеальную природу, т.е. нематериальны, однако могут быть воплощены в физических материальных предметах, которые обладают определенной экономической ценностью. В этой связи следует понимать, что исключительное право на результат интеллектуальной деятельности или средство индивидуализации существует независимо от права собственности на материальный объект, в котором такой результат или средство индивидуализации выражены (ст. 987 ГК). [2]

Субъектами права интеллектуальной собственности представлены на рисунке 2.1.

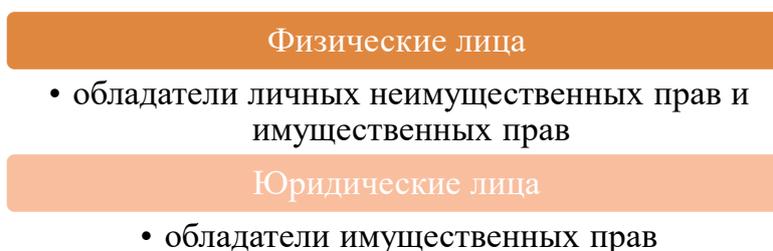


Рисунок 2.1 – Субъекты права интеллектуальной собственности

Право интеллектуальной собственности можно разделить на две сферы, представленные в таблице 2.3. [3]

Таблица 2.2 – Права интеллектуальной собственности

Сфера	Описание
Авторское право и смежные права	Это права на произведения творчества, охраняемые на основе Закона Республики Беларусь «Об авторском праве и смежных правах». Авторское право распространяется на произведения литературы, науки и искусства, компьютерные программы; смежные права имеют своей целью защиту прав исполнителей, производителей фонограмм, организаций эфирного и кабельного вещания от несанкционированного использования результатов их интеллектуального труда.
Право промышленной собственности	Это права на творческие произведения и результаты изобретательской деятельности, используемые в экономике и охраняемые на основе специальных патентных законов. Техничко-конструкторские решения, сорта растений охраняются с помощью патентов, товарные знаки и знаки обслуживания, географические указания и прочее охраняются с помощью свидетельств.

Классификация объектов интеллектуальной собственности представлена на рисунке 2.2.

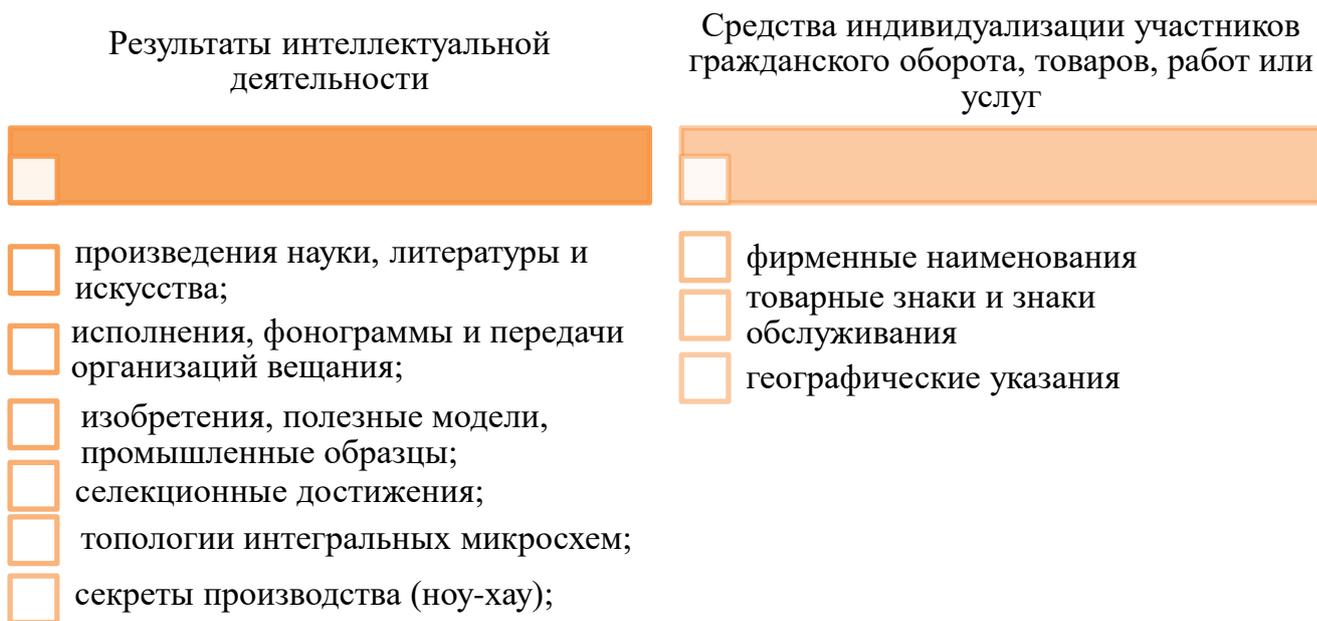


Рисунок 2.1 – Классификация объектов интеллектуальной собственности

Ст. 980 ГК оставляет данный список открытым, относя к объектам интеллектуальной собственности другие результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации участников гражданского оборота, товаров, работ или услуг в случаях, предусмотренных ГК и иными законодательными актами [2].

В сферу регулирования права интеллектуальной собственности входит противодействие недобросовестной конкуренции, а также защита рационализаторских предложений.

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

По своему характеру и содержанию патентные исследования относятся к прикладным научно-исследовательским работам и являются составной частью обоснования принимаемых субъектами хозяйствования решений, связанных с созданием, производством, реализацией, совершенствованием, использованием, снятием с производства и утилизацией объектов техники.

Патентные исследования – информационно-аналитическую деятельность, основой которой выступает патентная информация, зафиксированная в патентных документах с привлечением (при необходимости) некоторых других видов информации, направленную на определение технического уровня, тенденций и направлений развития объектов техники, их патентоспособности, конкурентоспособности и патентной чистоты.

Патентные исследования проводятся в процессе создания, освоения и реализации продукции с целью обеспечения высокого технического уровня и конкурентоспособности этой продукции, а также сокращения затрат на ее создание за счет исключения дублирования исследований и разработок.

Цели и задачи патентного исследования можно объединить в группы, которые представлены на рисунке 2.3.



Рисунок 2.3 – Группы целей и задач патентного исследования

Патентные исследования проводятся в случаях, которые представлены на рисунке 2.4.

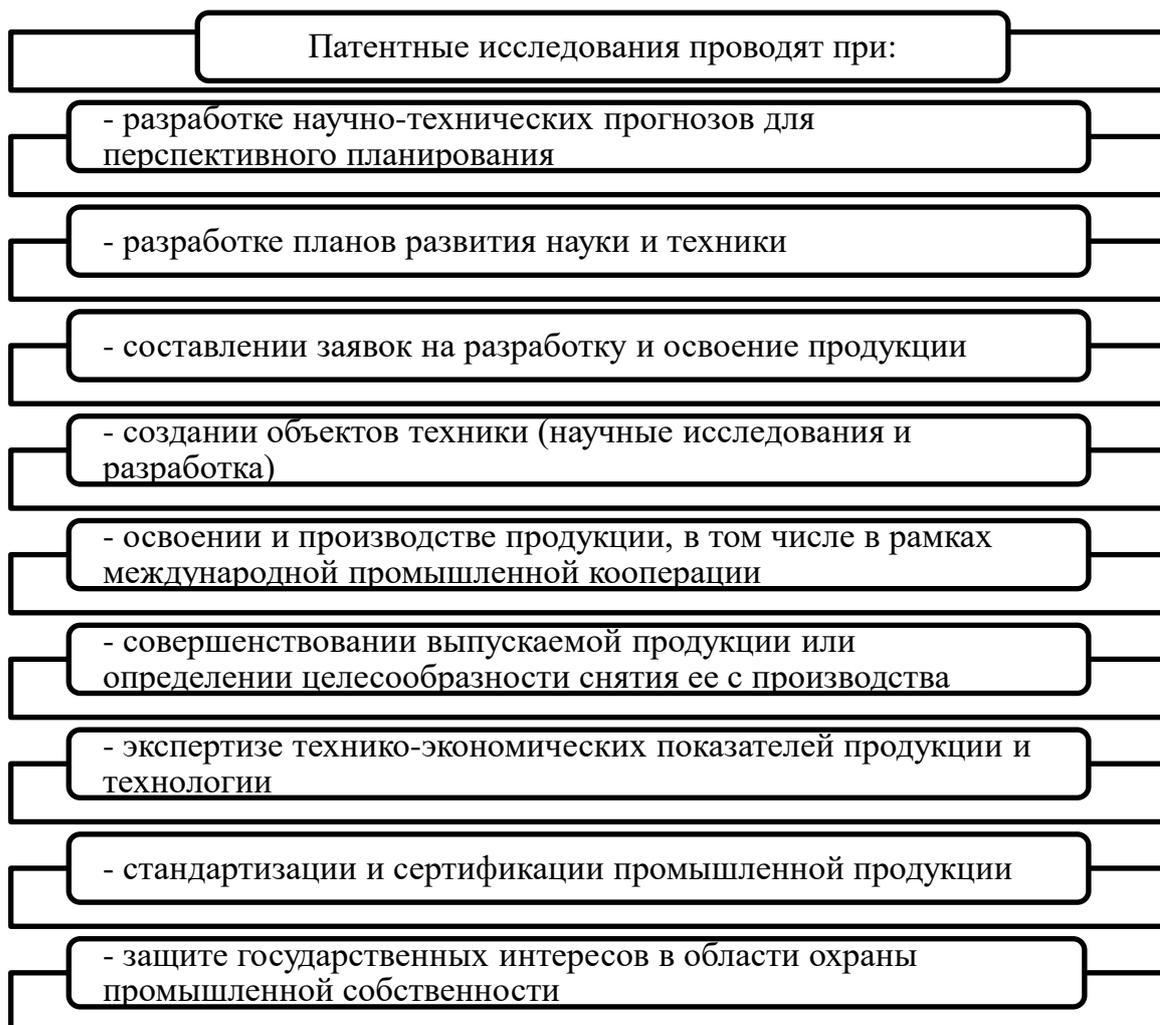


Рисунок 2.4– Мероприятия проведения патентных исследований

Объекты проведения патентных исследований в зависимости от практической потребности представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Объекты проведения патентных исследований

Объект проведения	Практическая потребность
Заказчик (основной потребитель)	при прогнозировании, перспективном и текущем планировании, определении направлений развития средств технического обеспечения своей деятельности, формировании заказов исполнителям, поставщикам, при использовании (эксплуатации) продукции, обосновании закупок новых технологий и оборудования за рубежом, финансируемых из госбюджета и инновационных фондов министерств и ведомств
Исполнитель научно-технических работ	при прогнозировании, перспективном и текущем планировании научных исследований, выборе направлений исследований для создания новых и модернизации существующих объектов техники, и их технико-экономическом обосновании; при изыскании, исследовании применения объектов техники по новому назначению

Окончание таблицы 2.4

1	2
Исполнитель разработчик	при прогнозировании, перспективном и текущем планировании своей деятельности; при обосновании необходимости выполнения конкретных работ; при финансировании из госбюджета и инновационных фондов министерств и ведомств проведения опытно-конструкторских, проектно-конструкторских, проектных, технологических, изыскательских и других работ
Иные участники гражданского оборота	при решении вопросов правовой охраны объектов промышленной собственности

Одна из важнейших частей патентного исследования – патентно-информационный поиск, который состоит в отборе документов и сведений из них, соответствующих виду исследования. Основными видами патентно-информационного поиска являются: предметный (тематический), именной (фирменный), нумерационный, поиск патентов-аналогов, исследование на патентную чистоту.

Виды патентно-информационного поиска представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Виды патентно-информационного поиска

Вид поиска	Описание
Предметный (тематический)	проводится по ключевым словам или индексам патентной классификации. Для этого используются терминологические словари, справочники, алфавитно-предметный указатель Международной патентной и иных классификаций. После установления предмета поиска и соответствующего индекса можно найти все необходимые патентные документы, имеющие этот индекс, и, таким образом, получить искомую информацию.
Именной (фирменный)	осуществляется по известным фамилиям и именам авторов, патентообладателей, наименованиям организаций. Зная точные реквизиты, можно определить перечень охраняемых и заявочных документов, принадлежащих данному лицу.
Нумерационный	проводится по номерам охраняемых документов. Так, по номеру заявки устанавливается номер патента или по номеру патента – имя автора и патентообладателя и т. д.
Поиск патентов-аналогов	при исследовании технического уровня и тенденций развития объектов техники проверяется степень реализации в изучаемом (исследуемом, разрабатываемом) объекте техники прогрессивных технических решений в сравнении с аналогами.
Исследование на патентную чистоту	процесс исследования всех составляющих данный объект технических и иных решений на независимость от действующих на территории данных стран охраняемых документов на объекты интеллектуальной собственности.

Основные составляющие патентных исследований: технический уровень, тенденции развития объектов техники, патентоспособность, патентная чистота, конкурентоспособность (таблица 2.6).

Таблица 2.6 – Основные составляющие патентных исследований

Составляющие патентных исследований	Описание
Технический уровень	достижение определенных технико-экономических показателей за счет воплощения в объектах техники перспективных научно-технических решений. Технический уровень объекта техники – это его относительная характеристика, основанная на сопоставлении значений показателей оцениваемого объекта с показателями соответствующей базы сравнения.
Тенденции развития объектов техники	выявленная закономерность развития техники. Тенденции характеризуются направлениями и темпами развития. При определении тенденций принимается во внимание следующее: - направленное изменение потребительских свойств продукции; - наличие научно-технического задела, в частности патентов, развивающих первоначальное техническое решение; - изменения в технической политике и другие факторы.
Патентоспособность объекта техники	это свойство технического решения, относящегося к объекту в целом и (или) его составным частям, быть признанным соответствующим объектом патентного права (изобретением, полезной моделью, промышленным образцом).
Патентная чистота	это юридическое свойство технических объектов (машин, оборудования и т.п. изделий) и технологических процессов, определяемое совокупностью признаков, обеспечивающих возможность использования этих объектов, не нарушая действующих патентов на изобретения и промышленные образцы. Таким образом, патентная чистота – это возможность товара, созданного с использованием изобретений, быть проданным, поставленным для продажи, выставки, производства на территории государств, куда он поставляется без нарушения прав патентообладателей этих изобретений.
Конкурентоспособность товара	это совокупность характеристик продукта и сопутствующих его продаже и потреблению услуг, отличающих его от продуктов-аналогов по степени удовлетворения, по уровню затрат на его потребление и эксплуатацию. Это способность товара соответствовать ожиданиям потребителей, способность товара быть проданным с получением прибыли.

Содержание патентных исследований можно выделить на следующие составляющие, которые представлены на рисунке 2.5.



Рисунок 2.5– Содержание патентных исследований

Последовательность патентных исследований включает пять этапов (рисунок 2.6).

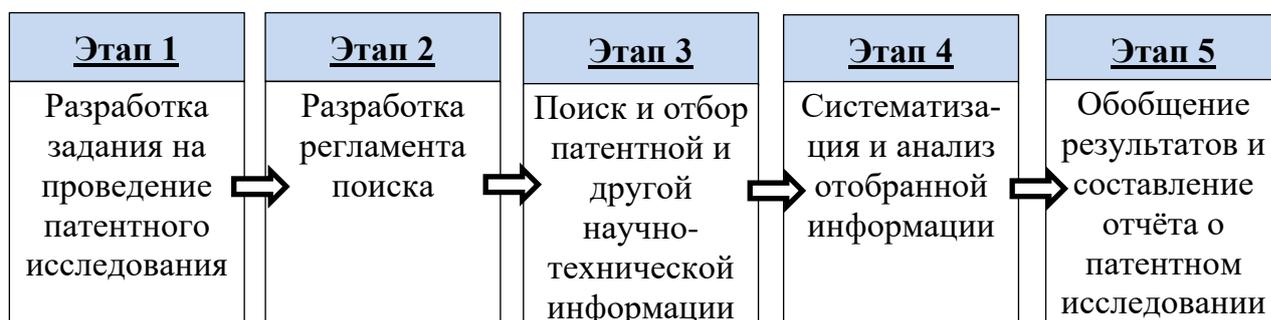


Рисунок 2.6– Этапы проведения патентных исследований

1. В задании указываются наименование темы и ее шифр, задачи патентных исследований, подразделения – исполнители работ, краткое содержание работ, которое формируется в зависимости от задач патентного исследования, ответственные исполнители, сроки исполнения и формы отчетности.

2. Регламент поиска представляет собой программу, определяющую область проведения поиска по фондам патентной, научно-технической и конъюнктурно-экономической информации.

В регламенте поиска определяют следующие данные:

- предмет поиска (технический объект в целом, его составные части, узлы или элементы, т. е. устройство, технический процесс, вещество);
- страны поиска;
- ретроспективность;
- классификационные индексы объекта техники, технического процесса или вещества по МПК, НПК и УДК, а также по международной классификации промышленных образцов (МКПО). Приложение А.

3. Поиск и отбор информационных материалов является наиболее трудоемким этапом патентных исследований. Он имеет свои особенности в зависимости от задач патентных исследований. Поиск информации проводится по всем видам источников, указанным в регламенте. Для проведения поиска целесообразно обратиться к первичным источникам – описаниям изобретений.

4. Результаты систематизации и анализа отобранной информации в соответствии с рекомендуемыми формами. В заключении делаются выводы и рекомендации, которые кладутся в основу принимаемых решений.

5. По результатам проведенного поиска отбирают информацию для дальнейшего анализа и составляют отчет о поиске по Приложению Б.

Содержание отчёта о патентных исследованиях разделяют на 8 составляющих, которые представлены на рисунке 2.7.



Рисунок 2.7– Содержания отчёта о патентных исследованиях

Основная (аналитическая) часть отчета о патентных исследованиях в общем случае включает разделы:

- технический уровень и тенденции развития объекта;
- патентно-лицензионная ситуация (при необходимости);

– использование объектов промышленной (интеллектуальной) собственности и их правовая охрана;

– исследование патентной чистоты объекта исследования

Каждый раздел основной (аналитической) части отчета должен содержать информацию, которая представлена на рисунке 2.8.

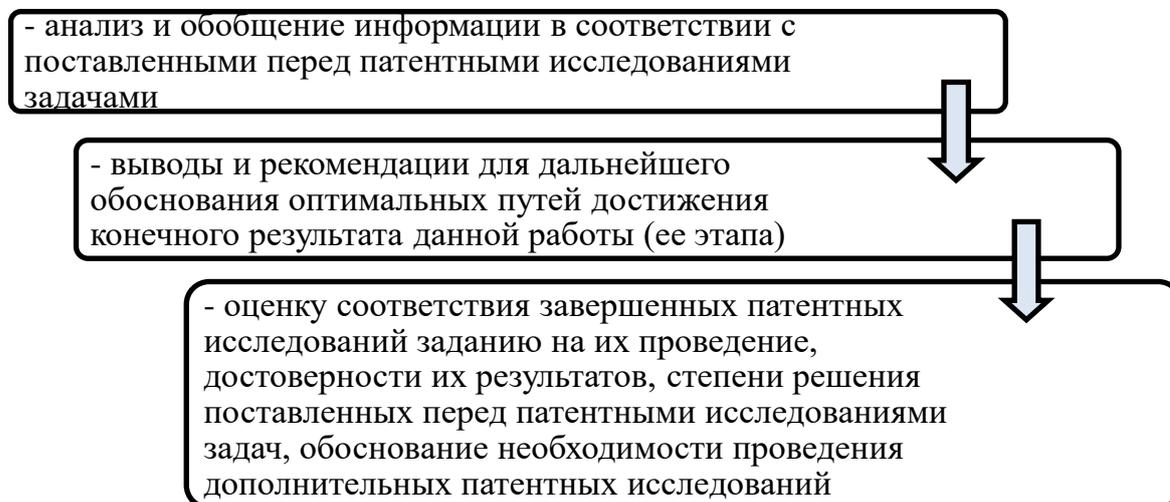


Рисунок 2.8 – Содержание разделов основной (аналитической) части отчета

В заключении в общем случае приводят:

– обобщенные выводы по результатам проведенных патентных исследований;

– оценку состояния выполнения работы, составной частью которой являются патентные исследования;

– предложения по использованию результатов патентных исследований для совершенствования научно-технической, производственной продукции, услуг и развития деятельности предприятия (организации),

В приложения к отчету о патентных исследованиях включают:

– задание на проведение патентных исследований;

– регламент поиска;

– отчет о поиске;

– описания изобретений, аннотации документов и другие справочные материалы, отобранные при проведении поиска.

2.3 Введение объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот

2.3.1 Основные способы введения объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот (использование в собственном производстве, передача прав на использование по лицензионным договорам, формирование уставного капитала юридического лица, уступка прав)

Основные способы введения объектов интеллектуальной собственности (ОИС) в гражданский оборот и их характеристика представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Основные способы введения объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот

Способы введения	Описание
1	2
<p>Использование в собственном производстве (Использование ОИС владельцем при изготовлении (производстве), продаже продукта, изделия)</p>	<p>Использованием промышленного образца признается введение в гражданский оборот изделия, содержащего запатентованный промышленный образец.</p> <p>Изделие признается содержащим запатентованный промышленный образец, если в нем содержатся все существенные признаки запатентованного промышленного образца, и оно зрительно не отличается от него.</p> <p>Лица, не являющиеся патентообладателями, не вправе использовать изобретение, полезную модель, промышленный образец без разрешения патентообладателя.</p> <p>Автору изобретения, полезной модели, промышленного образца принадлежат личные неимущественные и связанные с ними имущественные права.</p> <p>Право авторства (право признаваться автором) является личным неимущественным правом и охраняется бессрочно. Право авторства неотчуждаемо и непередаваемо.</p> <p>Патентообладателю принадлежит исключительное право на использование запатентованных изобретения, полезной модели, промышленного образца.</p> <p>Исключительное право на использование изобретения, полезной модели, промышленного образца включает право использовать изобретение, полезную модель, промышленный образец по своему усмотрению, если это не нарушает прав других лиц, а также включает право запрещать использование изобретения, полезной модели, промышленного образца другим лицам.</p> <p>Исключительное право на использование запатентованного изобретения, представляющего собой способ получения продукта, распространяется и на продукт, непосредственно полученный этим способом. При этом новый продукт считается полученным запатентованным способом, пока не доказано иное.</p> <p>Исключительное право на использование запатентованных изобретения, полезной модели, промышленного образца осуществляется патентообладателем в период действия патента начиная с даты публикации в Официальном бюллетене патентного органа сведений о выдаче этого патента.</p> <p>Патентообладатель должен использовать права, предоставляемые патентом, без нанесения ущерба правам других лиц, интересам общества и государства.</p> <p>По требованию патентообладателя нарушение его исключительного права должно быть прекращено, а лицо, виновное в нарушении, обязано возместить патентообладателю причиненные убытки в соответствии с законодательством.</p>

Окончание таблицы 2.7

1	2
<p>Передача прав на использование по лицензионным договорам (Передача (продажа, покупка) прав на использование ОИС по лицензионному договору)</p>	<p>Термин "лицензия" может быть широко определен как право или права какого-либо лица выполнять то, что без подобной лицензии было бы незаконным. Это значение термина "лицензия" часто используется в связи с правами или привилегиями, обычно предоставляемыми правительством неправительственным субъектам для различных целей.</p> <p>В коммерческих сделках термин "лицензия" используется для обозначения передачи прав, необходимых для проведения коммерческих операций или для расширения существующих коммерческих операций. Передача может варьироваться от передачи практически всех прав на собственность до передачи строго ограниченных прав на использование собственности.</p> <p>Лицензирование может включать как передачу прав на нематериальную собственность, так и на материальную собственность, такую, как здания или оборудование.</p> <p>Мы рассматриваем, прежде всего, лицензирование результатов научно-технической деятельности и именно в этом значении используются термины "лицензия" и "лицензионный договор", под которым в общем случае понимается договор о предоставлении лицензии.</p>
<p>Формирование уставного капитала юридического лица (Использование стоимости ОИС в необходимых случаях при формировании уставного капитала юридического лица)</p>	<p>Целью введения имущественных прав на объект промышленной собственности (ПС) в уставной фонд является:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформировать уставный фонд без отвлечения денежных средств; - амортизировать нематериальные активы и заместить их реальными денежными средствами. <p>Имущественные права на объекты ПС, внесенные в качестве вклада в уставный фонд вновь создаваемой коммерческой организации, принимаются на бухгалтерский учет и становятся нематериальными активами. Согласно ГК РБ существует возможность внесения имущественных прав на объект ПС в виде вклада в уставный фонд коммерческой организации. Денежная оценка вклада в уставный фонд коммерческой организации подлежит экспертизе.</p> <p>При внесении имущественных прав на объект ПС (неденежного вклада) в качестве вклада в уставной фонд вновь создаваемой коммерческой организации должны соблюдаться следующие условия: имущественные права на объект ПС должны свободно отчуждаться; имущественные права на объект ПС должны быть оценены в денежной форме; после внесения имущественных прав на объект ПС в уставной фонд, должна быть проведена экспертиза достоверности оценки этого неденежного вклада.</p> <p>Вкладом в уставной фонд могут быть имущественные права на следующие объекты ПС: изобретение, полезная модель, промышленный образец, товарный знак и знак обслуживания, сорт растения, топология интегральной микросхемы, ноу-хау.</p>
Уступка прав	Сочетание использования и передачи

2.3.2 Необходимые условия для введения объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот и их коммерческого использования.

Необходимые условия для введения объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот и их коммерческого использования:

1 оценка стоимости;

2 постановка на бухгалтерский учет в качестве нематериальных активов.

При использовании интеллектуальной собственности в имуществе (нематериальных активах, нематериальных основных средствах) предприятия, а также при использовании интеллектуальной собственности по коммерческой концессии, лицензии или доверительному управлению целесообразно проводить аудит (правовую экспертизу) юридически значимых документов по следующему алгоритму: «объект – охранные документы – права — стоимость – учет» (рисунок 2.9).

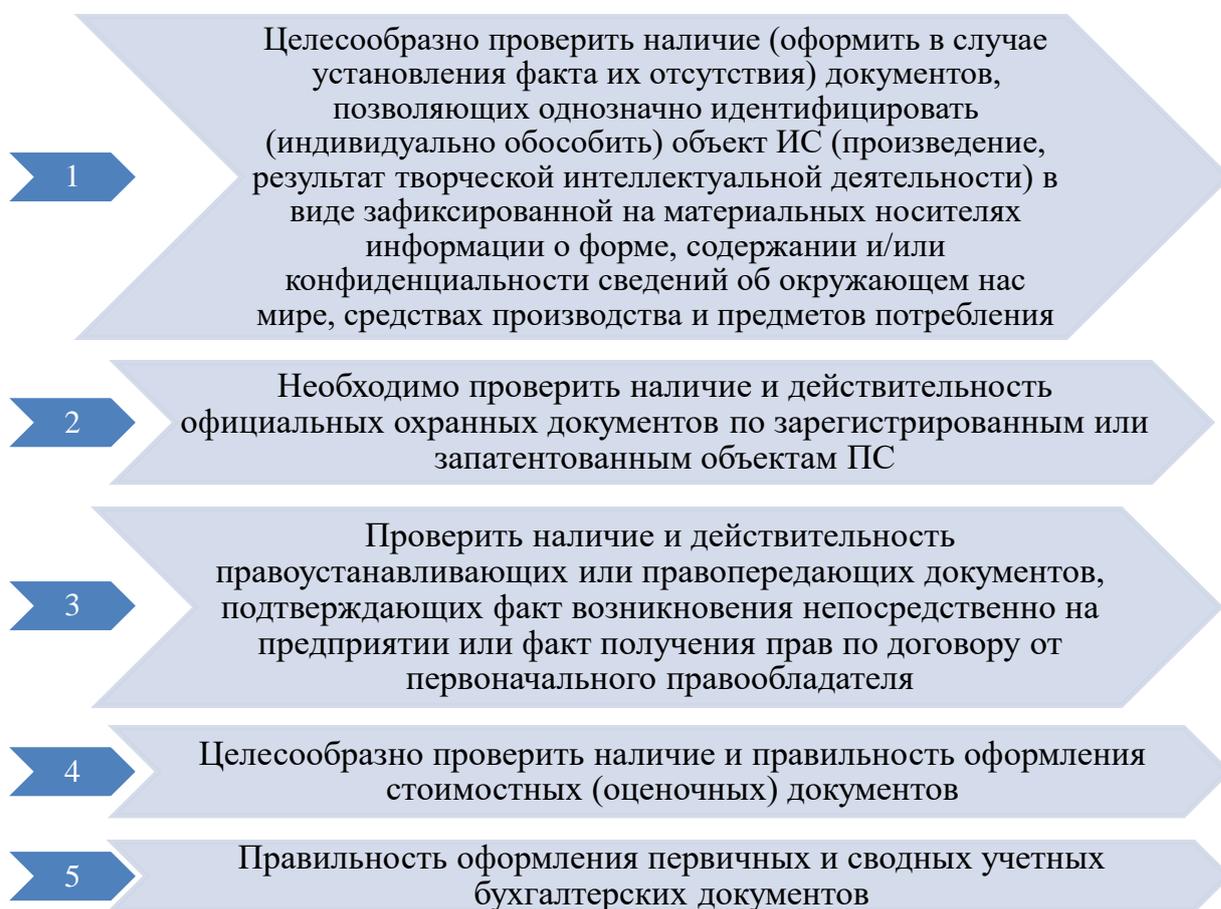


Рисунок 2.9 – Алгоритм аудита

При использовании ИС в качестве вклада в уставной капитал целесообразно проводить аудит (экспертизу) юридических документов по алгоритму «объект – учредительные документы – охранные документы – права – стоимость – учет».

Характерные особенности проведения аудита (экспертизы) представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Характерные особенности проведения аудитов

Наименование аудита	Характерная особенность
Аудит (правовой экспертизы) правомерности документального оформления использования ИС по коммерческой концессии, лицензии или доверительному управлению	Дополнительный к перечисленным, этап проверки фактов регистрации правопередающих договоров в установленном порядке (регистрации договоров коммерческой концессии, лицензионных договоров или договоров доверительного управления)
Аудит (экспертизы) правомерности документального оформления объектов коммерческой тайны (ноу-хау)	Дополнительная, по отношению к перечисленным этапами, стадия проверки наличия и правильности документального оформления «режима конфиденциальности», на котором целесообразно проверить или оформить внутренние документы предприятия, подтверждающие принятие соответствующих мер сохранения конфиденциальности

2.3.3 Методы оценки стоимости объектов интеллектуальной собственности (затратный, доходный, рыночный).

На оценку стоимости ОИС влияют большое количество факторов, характеристика которых представлена в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Факторы, влияющие на оценку стоимости ОИС

Факторы	Характеристика
Временной характер ОИС	создатель ОИС или его правопреемник получают привилегии перед другими в награду за созданный ОИС - изобретение, промышленный образец или полезная модель, и т.п. Однако эти привилегии ограничены во времени.
Изменение во времени потребностей общества	происходит изменение во времени потребностей общества объектах ИС и цен на потребляемые ресурсы и производимую продукцию
Износ ОИС	функциональное и экономическое устаревание обуславливают общие тенденции к снижению эффекта от внедрения ОИС и росту затрат на ее эксплуатацию на протяжении расчетного периода
Разновременность затрат и эффектов	наличие затрат в течение всего периода использования ОИС, а не в какой-то один фиксированный момент времени. Учет лагов доходов и расходов
Изменение во времени экономических нормативов	учитывается путем либо прогнозирования предстоящих изменений экономических нормативов (возможно с использованием нескольких вариантов прогноза), либо расчета ожидаемой эффективности внедрения ИС по отношению к таким изменениям, либо расчета ожидаемой эффективности внедрения ОИС с учетом неопределенности информации об указанных изменениях

Для оценки ОИС применяют 3 группы основных методов, представленных в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Методы оценки стоимости ОИС

Метод	Описание
1	2
<p>Затратный подход – Метод оценки по сумме приведенных затрат на создание и введение ОИС в граж- данский оборот.</p>	<p>Позволяет определить стоимость оцениваемой собственности на основе учета всех затрат, необходимых для ее создания. В случае расчета рыночной стоимости должна быть учтена и предпринимательская прибыль на уровне не менее ставки рефинансирования НБ РБ.</p> <p>Затратный подход применяется в отношении тех нематериальных активов, которые создаются самими правообладателями и для которых не существует эффективного рынка (научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, программные продукты специального назначения и др.).</p> <p>Методы затратного подхода заключаются в расчете затрат на воспроизводство оцениваемых объектов интеллектуальной собственности в текущих ценах за вычетом износа. Методы затратного подхода используются преимущественно для целей инвентаризации созданных и/или приобретенных объектов интеллектуальной собственности, балансового учета в действующем предприятии, а также для определения минимальной цены лицензии на передачу прав использования оцениваемой интеллектуальной собственности, ниже которой сделка для ее правообладателя становится невыгодной.</p>
<p>Доходный подход – Метод оценки по уровню ожидаемого дополнительного до- хода, который полу- чит предприятие от использования ОИС, включая снижение из- держек производства.</p>	<p>Стоимость собственности определяется суммой текущих (приведенных к дате оценки) стоимостей всех будущих выгод, получение которых она обеспечивает своему владельцу.</p> <p>Определение рыночной стоимости ИС с применением доходного подхода должно исходить из результатов её текущего использования.</p> <p>При использовании доходного подхода в рамках любого метода операции выполняются в следующей последовательности: выделяется денежный поток, создаваемый НМА при текущем использовании; прогнозируются будущие изменения денежных потоков с учетом темпов их роста и продолжительности поступления; определяется норма дисконтирования для приведения будущих выгод к дате оценки; рассчитывается стоимость объекта по состоянию на дату оценки.</p> <p>Продолжительность поступления денежных потоков в будущем определяется временем действия прав на НМА а также сроком устаревания ОИС.</p> <p>Изменение будущих денежных потоков по величине зависит от изменения цены на продукт, выпускаемый с использованием ИС, от изменения спроса на этот продукт и многих других факторов, меняющихся со временем.</p>

Окончание таблицы 2.10

1	2
<p>Рыночный подход – Метод определения стоимости ОИС на добровольных началах продавцом и покупателем в условиях возможности выбора (конкуренции) на рынке подобных объектов.</p>	<p>Стоимость оцениваемой ИС определяется на основе анализа цены сделок купли-продажи аналогичных ОИС, с учетом поправок на различие характеристик ОИС.</p> <p>Метод на основе подхода сравнительного анализа продаж позволяет рассчитать стоимость оцениваемого объекта ИС путем внесения поправок в цены продаж объектов-аналогов ИС, выбранных для сравнения.</p> <p>Общая модель сравнительного анализа продаж выглядит следующим образом:</p> $C_p = C_c * P_c$ <p>где C_p - расчетная величина рыночной стоимости оцениваемого ОИС методом на основе сравнительного анализа продаж; C_c - скорректированная величина стоимости сопоставимого ОИС-аналога на дату оценки с оцениваемым ОИС; P_c - совокупная величина поправок к скорректированной величине стоимости сопоставимого ОИС-аналога, отражающая количественные и качественные различия между характеристиками оцениваемого ОИС и сопоставимого ОИС.</p> <p>Сопоставимые параметры проданного и оцениваемого объекта ИС должны быть схожи в отношении даты продажи, экономических условий, физических характеристик и конкурентоспособности на одном и том же рынке, т.е. с позиции спроса и предложения они должны находиться примерно в одинаковом положении.</p> <p>Тогда, скорректированная величина стоимости сопоставимого ОИС C_c для переноса на оцениваемый ОИС определяется по формуле:</p> $C_c = C_a * K_i - A$ <p>где C_a - цена продажи сопоставимого объекта (ОИС-аналога) на день продажи (на дату сделки); K_i - коэффициент, учитывающий изменение индекса инфляции за период с даты совершения сделки до даты оценки для сравнения с оцениваемым ОИС, рассчитываемый с помощью специальных индексов (отраслевые индексы, индексы потребительских цен и т.п.).</p>

ТЕМА 3. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Организация научно-исследовательской подготовки производства. Виды исследований (фундаментальные, поисковые, прикладные, разработки) .

3.2 Научно-исследовательские разработки. Этапы приемки научно-исследовательских работ.

3.3 Организационная структура научно-исследовательской подготовки производства.

3.4 Эффективность научных исследований.

3.1 Организация научно-исследовательской подготовки производства. Виды исследований (фундаментальные, поисковые, прикладные, разработки).

Научно-исследовательская подготовка производства (НИПП) – это совокупность взаимосвязанных процессов научного поиска и обоснования возможных направлений развития и создания новой техники, технологии и организации производства, обеспечивающих повышение эффективности как в сфере производства, так и в эксплуатации.

Главная цель НИПП сводится к обоснованию возможных направлений развития принципиально новой техники в эксплуатации и производства, повышению научно-технического уровня и эффективности создаваемой техники в эксплуатации и производстве.

Критериями достижения этой цели выступают минимум затрат времени и средств на поиск и обоснование новых принципиальных направлений при максимальном использовании достижений научно-технической революции и обеспечение высокого качества и эффективности новой техники при минимуме затрат на разработку, производство и эксплуатацию.

В основе НИПП лежат научные исследования. Их характерными чертами являются:

- сложный и комплексный характер;
- делегирование выполнения общей работы (части) между отдельными коллективами;
- интеграция результатов научного исследования либо как конечного продукта, либо как исходных данных в последующих научных исследованиях.

Научные исследования являются основой для развития предприятия, открывают новые возможности и потенциальные источники для коренного преобразования производства.

Научно-исследовательские работы (НИР) предназначены для определения наиболее совершенных методов создания новых изделий и технологических процессов, коренного улучшения уже выпускаемой продукции, материалов и способов их

обработки. В ходе исследований изучается состояние, определяются пути и методы совершенствования организации и управления производством.

Новая продукция, создаваемая на базе новых идей, исследований и технических достижений, обеспечивает конкретный успех на рынках сбыта.

Классификация видов научных исследований по характеру конечного результата представлены в таблица 3.1.

Таблица 3.1 - Виды научных исследований по характеру конечного результата

Вид научных исследований	Описание научных исследований	Функциональный блок задач
Фундаментальные исследования	формируют основу научного потенциала знаний об изучаемом объекте, расширяют и углубляют уровень представления. Они либо чисто теоретические, либо опираются на сложнейшие и очень точные эксперименты. Формы информации - теории, гипотезы и т.д.	Основой является открытие новых явлений, закономерностей и принципов, которые могут быть использованы при создании новой техники, технологии производства, организации производства и потребления.
Поисковые исследования	имеют целенаправленный характер и проводятся, когда имеющихся научных и технических знаний и решений недостаточно для проведения необходимых разработок. Важным элементом поисковых исследований является научное предвидение, т.е. долгосрочное и сверхдолгосрочное прогнозирование развития техники. Их основные цели: • изыскание путей реализации результатов фи; • создание научного задела на будущее; прогнозирование развития техники в определенной области.	– Включают: подготовительную стадию; – разработку теоретической части темы; – экспериментальные работы и испытания и корректировку теоретических расчетов по их результатам; – подготовку рекомендаций, обобщающую результаты исследований; – приемку работ.
Прикладные исследования	сводятся к решению конкретных задач по созданию продуктов и материалов с определенными свойствами, объектов новой техники или новых технологических процессов. Они требуют проведения большого объема экспериментов, анализа всех путей, которые могут оказаться целесообразными для достижения поставленной цели, и выбора наиболее рациональных из них.	могут выполняться в той же последовательности, что и поисковые, но для них характерно увеличение доли экспериментальных работ и испытаний. В связи с этим существенное значение приобретает задача планирования экспериментов, с тем чтобы сократить число последних до рационального минимума.
Разработки	переходная стадия от научных исследований к технической подготовке производства. Разработка может быть научно-исследовательской и опытно-промышленной. Последние предусматривают доведения результатов НИР до условий промышленного освоения и включают в необходимом объеме выполнение проектной и рабочей документации, опытную проверку и доработку объекта в соответствии с требованиями производства и эксплуатации.	Включают: – разработки технического задания; – выбора направления исследования; – теоретических и экспериментальных исследований; – оформления результатов; – приемки.

3.2 Научно-исследовательские разработки. Этапы приемки научно-исследовательских работ

Цикл научно-исследовательских разработок, проводимых подразделениями предприятий и другими организациями, состоит из стадий, а также возможных этапов по стадиям.

Стадией научно-исследовательских разработок – логически обоснованный раздел, имеющий самостоятельное значение и являющийся объектом планирования и финансирования. Выделяют следующие стадии научно-исследовательских разработок:

Стадия 1. Разработка технического задания, объединяет:

- подбор и изучение научно-технической литературы, патентной информации и других материалов по теме;
- обсуждение полученных данных, на их основе составляется аналитический обзор и выдвигаются гипотезы;
- выбор по результатам анализа направления работы и путей реализации требований, которым должно удовлетворять изделие;
- составление отчетной научно-технической документации по стадии;
- определение необходимых исполнителей, подготовка и выдача технического задания.

Стадия 2. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.

Данная стадия направлена на:

- осуществление теоретической разработки темы;
- проверка научной и технической идеи;
- разработка методики исследований;
- обоснование выбора схемы;
- выбор метода расчетов и исследований;
- выявление необходимости проведения экспериментальных работ;
- разработка методики их проведения (первый этап).

Стадия 3. Оформление результатов НИР. Данная стадия включает составление отчетной документации, включающую материалы по новизне и целесообразности использования результатов НИР, по экономической эффективности.

Приёмка НИР регламентируется ГОСТ 15.101-98, осуществляется постоянно действующей или специально создаваемой комиссией.

На приемку НИР исполнитель НИР предъявляет:

- утвержденное техническое задание;
- утвержденные акты приемки завершенных этапов НИР;
- утвержденный научно-технический отчет по НИР, предусмотренную техническим заданием и контрактом;
- макеты, программы и методики испытаний макетов, если это предусмотрено техническим заданием и контрактом;

- рекомендации и предложения по реализации и использованию результатов НИР.

Приемка НИР заключается в рассмотрении и проверке результатов выполненных работ на соответствие технических заданий, анализе качества принятых технических решений, а при необходимости и в подтверждении результатов исследований проведением испытаний макетов.

При приемке НИР оценивают научно-технический уровень исследований, обоснованность предлагаемых решений и рекомендаций по реализации и использованию результатов НИР для создания конкурентоспособной продукции и услуг.

По результатам приемки НИР комиссия оформляет акт приемки НИР, подписанный председателем и всеми членами комиссии и утверждаемый руководством исполнителя НИР или заказчиком. Датой окончания НИР считают дату утверждения акта приемки НИР.

Результаты законченной НИР реализуют в соответствии с рекомендациями, изложенными в акте приемки НИР. Законченную НИР считают реализованной, если в соответствии с целями, поставленными в НИР, ее результаты использованы при разработке:

- основных направлений или республиканских (межгосударственных) целевых программ развития техники;
- новых (модернизации существующих) образцов продукции или их составных частей;
- технических заданий, по которым разрабатывают новые (модернизируют существующие) образцы продукции;
- решения о коренном изменении направлений отдельных научно-исследовательских, опытно-конструкторских или опытно-технологических работ;
- технических заданий на другие НИР;
- нормативных, технических и организационно-методических документов (стандартов, положений, методик, инструкций, руководств), используемых при разработке, производстве, эксплуатации и ремонте продукции;
- программ и методик испытаний новых (модернизированных) образцов продукции.

Права владения, распоряжения и использования объектов промышленной и интеллектуальной собственности, созданных в НИР, определяются действующим законодательством и контрактом.

3.3 Организационная структура научно-исследовательской подготовки производства

Задачи подсистемы научно-исследовательской подготовки производства реализуют научно-исследовательские организации, различаемые по характеру и объему выполняемых работ: предметные научно-исследовательские институты (НИИ), отраслевые и технологические НИИ, конструкторские бюро и др.

Научно-исследовательские организации по характеру выполняемых работ могут быть следующих типов: предметные НИИ, конструкторские бюро, научно-исследовательские технологические институты (НИТИ), научно-производственные объединения (НПО), научно-производственные комплексы (НПК).

Под **организационной структурой НИИ** понимают состав входящих в него основных и вспомогательных отделов, секторов и лабораторий, макетных и экспериментальных цехов, служб и административно-управленческих подразделений, формы их специализации и систему производственных связей. Структура отраслевого НИИ определяется характером и объемом выполняемых работ, а также формой его специализации.

Структура НИИ может иметь схему функционально-организационного построения:

- четырехступенчатую (НИИ – отдел – лаборатория – группа);
- пятиступенчатую (НИИ – отделение – отдел – лаборатория (сектор) – группа).

Структура основных научно-исследовательских отделов и НИИ в целом может быть построена по одному из следующих принципов: системному (тематическому), отраслевому (функциональному), смешанному (таблица 3.2).

Таблица 3.2 - Принципы построения основных научно-исследовательских отделов и научно-исследовательских институтов

Название	Сущность	Пример
Системный принцип	<ul style="list-style-type: none"> • все работы выполняются последовательно по замкнутому циклу • в группы и секторы входят ученые и инженеры разных специальностей 	создание лазерных установок требует одновременного участия химиков, физиков, инженеров по электронной технике и др.
Отраслевой принцип	<ul style="list-style-type: none"> • предусматривает объединение в одном подразделении сотрудников одной специальности • этапы работы могут проводиться параллельно при широкой кооперации между отдельными подразделениями 	НИИР могут быть разделены на отдельные части или этапы и при этом не требуется четкой координации проводимых работ
Принцип смешанной организации	<ul style="list-style-type: none"> • в состав НИО входят и тематические, и специализированные подразделения 	смесь первого и второго пункта

Научно-исследовательская подготовка производства на стадиях проведения научных исследований содержит ряд этапов и входящих в них функциональных блоков задач. Для каждого вида исследований характерны определенная последовательность работ и их содержание.

3.4 Эффективность научных исследований

Результатом НИР является достижение научного, научно-технического, экономического и социального эффектов.

Научный эффект характеризуется получением новых научных знаний и отражает прирост информации, предназначенной для "внутринаучного" потребления.

Научно-технический эффект характеризует возможность использования результатов выполняемых исследований в других НИР и ОКР и обеспечивает получение информации, необходимой для создания новой продукции.

Социальный эффект проявляется в улучшении условий труда, повышении экономических характеристик, развитии культуры, здравоохранения, науки, образования.

Экономический эффект характеризует коммерческий эффект, полученный при использовании результатов прикладных НИР. На этапе проектно-конструкторской подготовки еще нет данных о технологии изготовления нового изделия, его трудоемкости и материалоемкости. Поэтому ориентировочные расчеты издержек в этих случаях ведутся путем установления аналогий между создаваемым изделием и ранее созданным на основе анализа его параметров, элементов и функций.

Методы для расчета себестоимости при проектировании изделий:

1 *Метод удельных показателей.* Допускают, что издержки меняются пропорционально изменению определяющего параметра изделия (например, потребляемой мощности, производительности, быстродействию и т.п.). Обычно применяются такие показатели, как себестоимость единицы веса, себестоимость, приходящаяся на единицу мощности, быстродействия, себестоимость одной функции и т.п. Удельную себестоимость выбранного параметра укрупнено определяют на базе статистических данных изделия-аналога.

Себестоимость нового изделия определяется как произведение удельной себестоимости на величину основного параметра нового изделия:

$$Z_n = Z_{уд} X_n, \quad (3.1)$$

$$Z_{уд} = Z_a / X_a, \quad (3.2)$$

где $Z_{уд}$ – удельная себестоимость товара аналога;

X_n (X_a) – на величина основного параметра изделия нового (аналога).

Расчеты такого типа можно уточнить с помощью дифференцированных удельных показателей, таких как затраты на материалы $Z_{м,уд}$ и трудоемкость $t_{уд}$, приходящиеся на единицу основного параметра. Тогда

$$Z_n = \left[Z_{м,уд} X_n + t_{уд} X_n C_T \left(1 + \frac{K_{ц} + K_z}{100} \right) \right] \left(1 + \frac{K_{сп}}{100} \right), \quad (3.3)$$

где C_T – часовая тарифная ставка рабочего сдельщика (или часовая ставка рабочего повременщика);

$K_{ц}$, K_z , $K_{вп}$ – коэффициенты, учитывающие соответственно цеховые, заводские и внепроизводственные расходы.

2 Метод удельных весовых затрат. Этот метод основан на расчете одной из статей калькуляции себестоимости нового изделия прямым способом, например затрат на основные материалы и комплектующие изделия, и определении себестоимости нового изделия, исходя из допущения, что удельный вес этой статьи в структуре себестоимости нового изделия будет равен удельному весу этой статьи в структуре себестоимости изделия-аналога:

$$\begin{aligned} Z_H &= Z_{MH} / U_{Z_{Ma}} \cdot 100, \\ U_{Z_{Ma}} &= Z_{Ma} / Z_a \cdot 100, \end{aligned} \quad (3.4)$$

где Z_{MH} (Z_{Ma}) – затраты на основные материалы и комплектующие изделия нового (аналога):

$U_{Z_{Ma}}$ – удельный вес основных материалов и комплектующих в структуре себестоимости изделия-аналога;

3 Метод баллов. Метод баллов основан на оценке условными баллами основных технических и эксплуатационных характеристик изделий.

Баллы, установленные по каждому параметру экспертным путем, суммируют для нового изделия и изделия-аналога отдельно. Расчет себестоимости нового изделия производят по формуле

$$Z_H = K_3 \sum_{i=1}^n a_i b_{in}, \quad (3.5)$$

где K_3 – ценностный множитель, полученный делением фактической себестоимости изделия-аналога Z_a на сумму баллов, соответствующих его техническим характеристикам:

$$K_3 = \frac{Z_a}{\sum_{i=1}^n a_i b_{ia}}, \quad (3.6)$$

где a_i – весовой коэффициент важности i -го параметра изделий.

Метод баллов применим на ранних стадиях проектирования для ориентировочных расчетов издержек только в случае сохранения принципа пропорциональной зависимости затрат от параметров.

4 Метод корреляции. Метод основан на корреляционной зависимости себестоимости от каких-либо параметров изделия.

Эта зависимость может быть выражена либо в виде
– линейного уравнения:

$$Z_n = a_0 + a_1 x_1 + \dots + a_n x_n, \quad (3.7)$$

– степенной зависимости (при криволинейной форме корреляционного поля):

$$Z_n = a_0 + a_1 x_1^{b_1} + \dots + a_n x_n^{b_n} \text{ при } i=1, \dots, n, \quad (3.8)$$

где Z_n – себестоимость;
 x_i – учитываемый параметр;
 a_0, a_i, b_i – постоянные, характеризующие степень влияния учитываемого параметра на себестоимость.

На основе статистических данных за 3 - 5 лет по производству изделий-аналогов можно определить тенденции изменения себестоимости и, если результаты НИР коренным образом не изменяют структуру и величину себестоимости, определить коэффициенты уравнения (методом наименьших квадратов).

5 Метод нормативной калькуляции является самым точным методом определения себестоимости изделий, но отсутствие достоверных нормативных данных о фактических производственных затратах делает его мало применимым на ранних стадиях проектирования.

6 Метод средней стоимости функциональных элементов. Метод основан на ограниченности набора функциональных элементов при изготовлении изделия и применяется в основном в приборостроении. Средняя стоимость некоторых классов функциональных элементов различается незначительно. Средние стоимости функциональных элементов практически одинаковы. Это позволяет определить себестоимость изделия суммированием стоимостей функциональных элементов с учетом их класса:

$$Z_{\Pi} = \sum_{i=1}^n N_i S_i + Z_{сб}, \quad (3.9)$$

где n – число различных классов элементов в данном приборе;
 N_i – число элементов одного класса;
 S_i – средняя стоимость функционального элемента;
 $Z_{сб}$ – затраты на общую компоновку и регулировку.

Значения n и N_i чаще всего известны или могут быть определены на стадии эскизного проектирования.

Среднюю стоимость функционального элемента определяют делением стоимости блока одного и того же i -го класса прибора-аналога на число функциональных элементов в приборе.

Затраты, связанные с общей компоновкой, наладкой и регулировкой прибора, определяются любыми известными методами расчета себестоимости.

Суммарная погрешность отклонения фактической себестоимости от расчетной – не более 10%, что вполне приемлемо для экономических расчетов на ранних стадиях проектирования.

7 Метод учета изменения цен при определении себестоимости (индексация стоимости). Для определения общего уровня увеличения затрат необходимо определить частные индексы изменения цен на отдельные составляющие и учесть долю этих затрат в общих расходах. Сводный индекс изменения себестоимости I можно определить по формуле:

$$I = \sum_{i=1}^n a_{уді} I_i, \quad (3.10)$$

где n – число отдельных составляющих,

$a_{уді}$ – удельный вес материальных, трудовых расходов и(или) расходов на реализацию продукции и других затрат;

I_i – индекс изменения цен на материалы, потребительских цен, средней заработной платы и т.п.

При определении изменения себестоимости целесообразно учитывать только основные статьи затрат, то есть те расходы, которые непосредственно связаны с обеспечением выпуска продукции.

ТЕМА 4. ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

- 4.1 Проектно-конструкторская подготовка производства: понятие, цели и задачи.
- 4.2 Конструкторская документация. Этапы разработки конструкторской рабочей документации.
- 4.3 Элементы проектно-конструкторской подготовки производства: ЕСКД, стандартизация, унификация
- 4.3 Особенности и формы организации опытного производства.
- 4.4 Организация и стимулирование работы проектно-конструкторской подготовки производства
- 4.5 Затраты на конструкторскую подготовку производства новой продукции
- 4.6 Минимизация затрат при проектно-конструкторской подготовке производства.
- 4.7 Технико-экономическое обоснование на стадии проектирования новых изделий

4.1 Проектно-конструкторская подготовка производства - понятие, цели и задачи

После завершения прикладных научно-исследовательских работ, при условии положительных результатов экономического анализа, удовлетворяющего фирму с точки зрения ее целей, ресурсов и рыночных условий, приступают к выполнению опытно-конструкторских работ.

Опытно-конструкторские работы— важнейшее звено материализации результатов предыдущих НИР. На основе полученных результатов исследований создаются и обрабатываются новые товары.

Целью конструкторской подготовки производства является обеспечение предприятия необходимой конструкторской документацией, обеспечивающей возможности предприятия производить продукцию.

Критериями цели являются:

- минимизация затрат на осуществление конструкторской подготовки
- минимизация затрат в сфере производства.

Основная задача конструкторской подготовки – создание комплекта чертежной документации для изготовления и испытания макетов, опытных образцов (опытной партии), установочной серии и документации для установившегося серийного или массового производства новых изделий с использованием результатов прикладных НИР, ОКР и в соответствии с требованиями технического задания.

Конструкторская подготовка производства включает следующие стадии:

Стадия 1. Разработка технического задания. Техническое задание является исходным документом, на основе которого осуществляется вся работа по проектированию нового изделия. Оно разрабатывается на проектирование нового изделия либо

предприятием - изготовителем продукции и согласуется с заказчиком (основным потребителем), либо заказчиком. Разработка технического задания базируется на основе выполненных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, результатов изучения патентной информации маркетинговых исследований, анализа существующих аналогичных моделей и условий их эксплуатации.

Стадия 2. Разработка технического предложения. Техническое предложение разрабатывается в том случае, если техническое задание разработчику нового изделия выдано заказчиком. Техническое предложение содержит тщательный анализ технического задания и технико-экономическое обоснование возможных технических решений при проектировании изделия.

Техническое решение – это определение пути решения той или иной технической задачи, находящееся в строгих рамках и требованиях.

Стадия 3. Разработка эскизного проекта. Эскизный проект разрабатывается после согласования и утверждения технического предложения. Разрабатывается, если это предусмотрено техническим заданием или техническим предложением. Эскизный проект состоит из графической части и пояснительной записки.

Стадия 4. Разработка технического проекта. Технический проект разрабатывается на основе утвержденного эскизного проекта и включает выполнение графической и расчетной частей, а также уточнения технико-экономических показателей создаваемого изделия. Технический проект проходит те же стадии согласования и утверждения, что и техническое задание.

Стадия 5. Разработка рабочего проекта. Рабочий проект является дальнейшим развитием и конкретизацией технического проекта.

Эта стадия конструкторской подготовки разбивается на три уровня:

а) разработка рабочей документации опытной партии (опытного образца). Выполняется в три или в пять этапов.

На первом этапе разрабатывается конструкторская документация для изготовления опытной партии. Одновременно определяется возможность получения от поставщиков некоторых деталей, узлов, блоков (комплектующих). После этого, вся документация передается в экспериментальный цех для изготовления по ней опытной партии (опытного образца).

На втором этапе осуществляются изготовление и заводские испытания опытной партии.

Третий этап рабочего проектирования заключается в корректировке технической документации по результатам заводских испытаний опытных образцов.

Если изделие проходит государственные испытания (*четвертый этап*), то в процессе этих испытаний уточняются параметры и показатели изделия в реальных условиях эксплуатации, выявляются все недостатки, которые впоследствии устраняются.

Пятый этап состоит в корректировке документации по результатам государственных испытаний и согласовании с технологами вопросов, касающихся необходимой точности изготовления изделий.

б) разработка рабочей документации установочной серии, выполняется в два этапа.

На первом этапе в основных цехах завода изготавливается установочная серия изделий, которая затем проходит длительные испытания в реальных условиях эксплуатации, где уточняется стойкость, долговечность отдельных деталей и узлов изделия, намечаются пути их повышения. Запуску установочных серий предшествует, как правило, технологическая подготовка производства.

На втором этапе производится корректировка конструкторской документации по результатам изготовления, испытания и оснащения технологических процессов изготовления изделий специальной оснасткой. Одновременно с этим, проводится корректировка технологической документации.

в) разработка рабочей документации установившегося серийного или массового производства, выполняется в два этапа.

На первом этапе осуществляются изготовление и испытание головной или контрольной серии изделий, на основе которой производят окончательную отработку и выверку технологических процессов и технологического оснащения, корректировка технологической документации, чертежей приспособлений, штампов и т.д., а также нормативов расхода материалов и рабочего времени.

На втором этапе проводится окончательная корректировка конструкторской документации.

Перечень работ, выполняемых на стадиях конструкторской подготовки в каждом конкретном случае, может отличаться от рассмотренного в зависимости от типа производства, степени сложности изделия, степени унификации, уровня кооперирования и ряда других факторов.

4.2 Конструкторская документация. Этапы разработки конструкторской рабочей документации

В результате выполнения стадий конструкторской подготовки вырабатывается большое количество различных конструкторских документов, могущих быть классифицированными по следующим основным признакам (таблица 4.2).

Таблица 4.2 –Классификация конструкторских документов

Признак классификации	Описание
1	2
По объектам изготовления	– чертежи изделий основного производства; – чертежи изделий вспомогательного производства (инструмента, приспособлений, моделей, штампов и др.); – технологические чертежи, изображающие различные виды заготовок.

Окончание таблицы 4.2	
1	2
По стадиям	– проектные, выполняемыми в процессе проработки многочисленных вариантов на разных стадиях проектирования; – рабочие, предназначенными для изготовления изделий, а также его эксплуатации.
По целевому назначению и характеру использования	– оригиналы, – авторские документы, выполненные на любом материале и предназначенные для изготовления подлинника; – подлинники – документы, оформленные подлинными подписями и выполненные на материале, позволяющем воспроизведение копий; – дубликаты – копии подлинников, обеспечивающие идентичность воспроизведения подлинника, позволяющие снятие с них копии; – копии – документы, выполненные способом, обеспечивающим их идентичность подлиннику или дубликату, предназначены для непосредственного использования в производстве.

Для удобства учета и пользования всем чертежам присваивается индекс. Индексация чертежей – это условное обозначение, обычно цифровое. В соответствии с ГОСТом, как правило, используется единая обезличенная система индексации, основанная на десятичной классификации всех чертежей изделий и их частей (от 0 до 9). Все чертежи деталей, узлов, блоков, изделий делятся на 10 классов, классы на 10 подклассов, подклассы на 10 групп, группы на 10 подгрупп, подгруппы на виды деталей. Индекс чертежа состоит из различительного индекса предприятия, классификационной характеристики изделия, порядкового регистрационного номера документа (в пределах организации-разработчика) и шифра документа.

Хранение, учет и дублирование чертежей и другой технической документации на заводе осуществляются в соответствии с принятыми правилами учета и хранения в отделе технической документации. Структурно в этот отдел входят:

- бюро подлинников и дубликатов (архив), где документы хранятся поформатно в порядке возрастания номеров и выдаются только для изготовления копий и дубликатов, внесения изменений и для восстановления при их износе;
- бюро копий, осуществляющее прием, регистрацию, выдачу, а также учет состояния и движения копий документов, учет применяемости документов;
- бюро внесения изменений в документацию, осуществляющее изменения в конструкторской документации и учет внесения изменений;
- цех размножения документов, где размножаются, брошюруются и переплетаются конструкторские документы;
- бюро комплектации, где комплектуются документы после их размножения.

Архивные документы (оригиналы) отражают первоначальное состояние конструкции после утверждения ее заказчиком. В эту документацию изменения не вносятся. Подлинники и дубликаты служат для справок и сверок, изготовления копий, в них вносят изменения по установленному порядку, на руки их не выдают, пользуются ими только в помещении архива и бюро внесения изменений.

Содержание разрабатываемых конструкторских документов представлено в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Содержание конструкторских документов

Разработка документа	Содержание
1	2
Техническое задание (ТЗ) (ГОСТ 2.118-73)	наименование и область применения изделия; основания для разработки, ее цель и назначение; тактико-технические, эксплуатационные и эргономические характеристики; показатели качества и технико-экономические требования, предъявляемые к разрабатываемому изделию; последовательность разработки конструкторской документации и ее состав; специальные требования к изделию; порядок контроля и приемки.
Технические предложение (ТП) (ГОСТ 2.118-73)	представляет совокупность конструкторских документов, которые должны содержать техническое и технико-экономическое обоснования целесообразности разработки документации на изделие на основании анализа технического задания заказчика и различных вариантов решения изделия, сравнения с существующими изделиями, а также патентного поиска. На стадии разработки предложения производят укрупненный расчет себестоимости изготовления и ожидаемого экономического эффекта от эксплуатации
Эскизный проект (ГОСТ 2.119-73)	работа над эскизным проектом заключается в определении принципиальной схемы изделия, электрических, монтажных, кинематических, гидравлических и других систем; выполнении общей 22 компоновки изделия; разработке эскизных чертежей общих видов; лабораторном макетировании; составлении спецификаций сборочных единиц; анализе патентной чистоты и оценке экономической эффективности конструкции.
Технический проект (ГОСТ 2.120-73)	это окончательное техническое решение, дающее полное представление об устройстве разрабатываемого изделия и содержащее исходные данные для рабочей документации. Включает расчеты на надежность, долговечность, точность работы; составляют спецификации и технические условия; разрабатывают компоновочные чертежи, чертежи сборочных единиц и ответственных деталей; осуществляют макетирование и экономическое обоснование проекта.

Рабочая документация включает:

- чертежи всех деталей, сборочных единиц;
- схемы сборочных единиц, комплексов, комплектов;

- спецификации и технические условия;
- документы, регламентирующие условия эксплуатации и ремонта.

Получение рабочей конструкторской документации – это наиболее важный и ответственный этап конструкторской подготовки, в ходе которого подготавливают документы, предназначенные для изготовления и испытания опытного образца (партии) установочной и головной серий.

Конструкторские документы на опытный образец (партию) корректируют по результатам заводских, государственных, межведомственных, приемочных и т.п. испытаний; документы на установочную серию корректируют по результатам заводских, государственных, межведомственных, приемочных и т.п. испытаний; документы на установочную серию корректируют по результатам ее изготовления и испытания. Последние коррективы в документы вносят после испытаний головной (контрольной) серии. Содержание работ по стадиям может отличаться от указанного выше в зависимости от типа производства, сложности конструкции, уровня кооперирования и ряда других факторов.

4.3 Элементы проектно-конструкторской подготовки производства: ЕСКД, стандартизация, унификация

Важнейшей особенностью современной организации конструкторской подготовки производства является широкое использование стандартизации.

Содержание и порядок выполнения работ по конструкторской подготовке на отечественных предприятиях регламентируются стандартами единой системы конструкторской документации (ЕСКД) (рисунок 4.1).

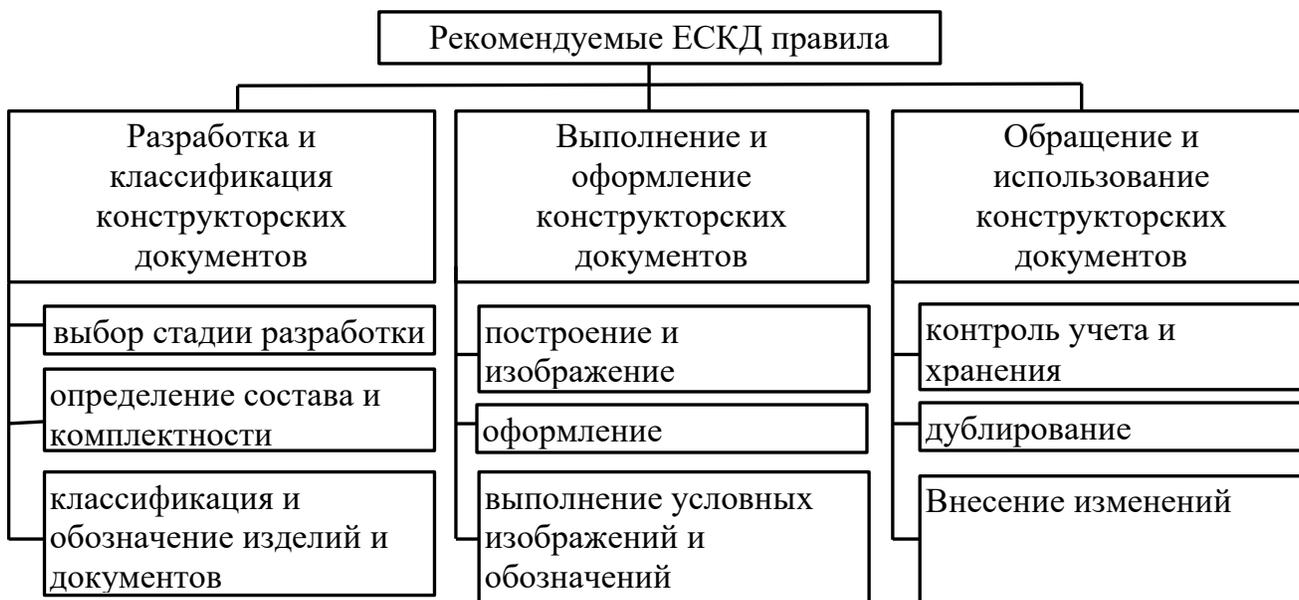


Рисунок 4.1 – Состав и содержание ЕСКД

ЕСКД предусматривает деление объектов по видам на

– детали, сборочные единицы, комплексы (два или более изделий, не соединенных сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций)

– комплекты (набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например, комплект инструмента к машине).

Цель стандартизации - избежать необоснованного многообразия в качестве, типах и конструкциях изделий, в формах и размерах деталей и заготовок, в профилях и марках материалов, в технологических процессах и организационных методах.

Конструкторская унификация – это комплекс мероприятий, обеспечивающих устранение необоснованного многообразия изделий одного назначения и разнотипности их составных частей и деталей, приведение к возможному единообразию способов их изготовления, сборки, испытания. Унификация дополняет стандартизацию.

Государственная система стандартизации в Республике Беларусь предусматривает использование следующих категорий стандартов:

Государственные стандарты Республики Беларусь (ГОСТ) – одна из основных категорий стандартов, установленных государственной системой стандартизации;

отраслевые стандарты – одна из категорий стандартов, установленных на продукцию, не относящуюся к объектам государственной стандартизации;

стандарты предприятий – одна из категорий стандартов, установленных на продукцию одного или нескольких заводов. Основной задачей заводской стандартизации является создание максимального количества сходных, геометрически подобных либо аналогичных элементов в изделиях не только одного, но и различного назначения;

международные стандарты ИСО серии 9000 – это международная система стандартов, обеспечивающая управление качеством продукции от проектирования до эксплуатации.

Стандарт – это устойчивый образец, он закрепляет достижения в области технического прогресса и новой техники, которые разработаны, проверены и могут быть применены в широком масштабе в промышленности.

В процессе проектирования конструктор обязан широко использовать все стандарты, относящиеся к проектируемому объекту.

К числу основных методов конструктивной стандартизации относится:

1 Внедрение конструктивных стандартов на заводах проводится по двум направлениям:

– разработка и внедрение стандартов;

– нормализационный контроль (нормоконтроль чертежей и др. конструкторских документов). Нормоконтроль стимулирует конструкторов в уважении к стандартам и унификации, а также позволяет осуществлять проверку правильности выполнения конструкторских документов в соответствии с требованиями ЕСКД.

2 Создание параметрических рядов (гамм). Под параметрическим рядом подразумевается совокупность изготавливаемых на данном заводе изделий одного эксплуатационного назначения, аналогичных по кинематике или по рабочему процессу, но различных по габаритам или эксплуатационным параметрам.

3 Агрегатирование, т.е. создаются ряды унифицированных узлов и агрегатов, используемые для создания разнообразных изделий. Агрегатирование позволяет создавать сборно-разборное оборудование, состоящее из взаимозаменяемых нормализованных элементов, при необходимости оно может быть разобрано, а входящие в него агрегаты использованы в новых сочетаниях для создания другого оборудования.

4 Обеспечение конструктивной преемственности, под которой подразумевается применение в конструкции нового изделия узлов и деталей ранее освоенных изделий. Степень стандартизации и унификации может быть охарактеризована следующими основными показателями: коэффициентом стандартизации, коэффициентом унификации изделия, коэффициентом преемственности и др.

4.4 Особенности и формы организации опытного производства

Опытные производства выполняют роль связующего звена между фазами науки и промышленного производства новой продукции. Отработка изделия в опытном производстве производится параллельно со стадиями технической подготовки производства и является завершающей стадией научно-исследовательских работ и организации конструкторских работ. Целесообразность этой стадии определяется ее существенным влиянием на качество отработки документации, вновь создаваемой и осваиваемой новой техники, и технологии.

Основной целью опытного производства является промышленно-экономическая аттестация (оценка) результатов научно-исследовательской деятельности и проектно-конструкторской подготовки и, таким образом, - проверка и оценка "жизнеспособности" новой продукции. Промышленная аттестация "жизнеспособности" научной разработки включает определение серийной пригодности продукции, под которым понимается:

– возможность сохранения параметров нового вида продукции в оговоренных границах в условиях воздействия организационно-технических факторов серийного производства, а также при увеличении объемов выпуска;

– возможность расширения сферы применения вновь разработанного изделия.

Основная задача опытного производства заключается в материализации деятельности научно-исследовательской деятельности и проектно-конструкторской подготовки, а затем отдела контроля готовой продукции и отдела готовой продукции по всей запланированной тематике и в заданные сроки, а также выпуск первых установочных партий образцов новой техники. Выпуск установочных партий позволяет уточнить возможность передачи нового изделия в серийное производство и выявить сроки его промышленного освоения в нужных объемах.

Опытное производство может быть представлено в следующих основных формах:

- экспериментальные цехи предприятий массового и серийного типов производства;
- предприятия единичного производства, временно используемые для отработки и опробования новых идей;
- экспериментальные участки для отладки новых технологических процессов;
- цехи предприятий серийного производства, используемые для создания опытных серий новой продукции;
- предприятия, созданные специально для выпуска и отработки опытной продукции.

Основными особенностями опытного производства являются:

- большая номенклатура одновременно осваиваемых в производстве изделий;
- неповторяемость объектов производства;
- непрерывная смена объектов производства;
- сжатые сроки подготовки производства опытного образца;
- большое число изменений, вносимых в исходный вариант конструкторско-технологической документации.

Основными критериями эффективности опытного производства являются качество выпускаемой технической документации и сроки освоения нового изделия в условиях серийного производства.

Достижение ставящихся перед опытным производством целей возможно лишь при выполнении следующих условий:

- максимальное приближение степени проработки технологических процессов опытных подразделений нормам и принципам, принятым в серийном производстве;
- оснащение опытных производств оборудованием, по своему техническому уровню соответствующим оборудованию предприятий серийного производства;
- обеспечение определенной (но не чрезмерной) степени прогрессивности опытного производства по отношению к серийному.

4.5 Организация и стимулирование работы проектно-конструкторской подготовки производства

Работа конструкторской службы организуется в соответствии с утвержденным тематическим планом опытно-конструкторских и научно-исследовательско-технологических работ предприятия (планом ОКРиНИТР), определяющим ассортиментный перечень и сроки создания новой продукции; стадии и этапы ведения технической подготовки производства от технического задания на изделие до начала его серийного производства; подразделения-исполнители и сроки выполнения работ этими исполнителями.

Основной проблемой подготовки плана ОКРиНИТР предприятия является установление оптимального с точки зрения возможностей предприятия количества видов новой продукции, включаемых в план, а также контрольных временных сроков создания конкретных новых изделий и сроков выполнения отдельных стадий работ по каждому проектируемому изделию.

Распределение проектных работ плана ОКРиНИТР по основным конструкторским подразделениям осуществляет главный конструктор, исходя из постоянной тематики разработок конструкторского отдела (бюро, сектора). За каждым видом новой продукции закрепляется ответственный за изделие конструктор. Ответственный конструктор выбирается из числа наиболее опытных и творчески мыслящих конструкторов, так как от его творческого потенциала зависят основные, в том числе и инновационные, решения при конструкторской разработке нового вида продукции. Ответственный за изделие конструктор организует и контролирует выполнение всех проектных конструкторских работ по изделию и несет персональную ответственность за их конечный результат – постановку на производство в плановые сроки качественной, соответствующей техническому заданию новой продукции.

Плановым документом конструкторского подразделения является подготовленный его руководителем по согласованию с главным конструктором годовой (с разбивкой по месяцам) календарный план-график работы подразделения. Руководитель конструкторского подразделения осуществляет контроль ежемесячного выполнения календарного плана-графика работ по конкретным видам новой продукции и подготавливает текущий отчет для представления главному конструктору. В случае, если не все предусмотренные стадии и этапы конструкторских работ по проектируемым изделиям были выполнены в срок, руководитель подразделения готовит также докладную записку с указанием причин невыполнения и предложениями по корректировке календарного плана-графика конструкторского подразделения.

Ежемесячно главным конструктором осуществляется анализ выполнения плана ОКРиНИТР конструкторской службой в целом. В случае, если не все предусмотренные планом ОКРиНИТР стадии и этапы работ по новой продукции были выполнены в плановые сроки, главный конструктор представляет директору предприятия и Научно-техническому совету (иному аналогичному органу) докладную записку о переносе плановых сроков конструкторских работ с указанием причин и виновников их невыполнения.

Главный конструктор также отчитывается о соблюдении доведенных конструкторской службе плановых показателей деятельности. Чаще всего это следующие показатели оценки за временной период результативности конструкторских работ по проектированию новой продукции:

1 общая плановая/фактическая штатная численность конструкторов в периоде (чел.);

2 фактическое выполнение в периоде сроков плана ОКРиНИТР по разработке новых видов продукции (выполнено/не выполнено);

3 плановая/фактическая разработка конструкторской службой новых видов продукции в периоде (количество конструируемых новых изделий (ед.));

4 плановая/фактическая разработка конструкторской службой новых видов продукции в периоде в расчете на одного конструктора (количество изделий/чел.);

5 плановые/фактические затраты конструкторской службы в периоде на разработку новых видов продукции, в том числе приходящиеся на одного конструктора.

Для улучшения организации и управления проектно-конструкторской подготовки предприятия целесообразно провести укрупненное нормирование трудоемкости работ конструкторов, установив нормативную трудоемкость (в нормо-часах) отдельных этапов (стадий) конструкторских работ с учетом групп конструкторской сложности новой продукции.

Наличие нормативной базы проектно-конструкторской подготовки позволяет ввести в вышеописанную систему плано-отчетных показателей деятельности конструкторской службы дополнительно три показателя, ориентированные на оценку работ конструкторских подразделений в периоде по нормативной трудоемкости их выполнения (в нормо-часах):

6 плановые/фактические нормативные объемы конструкторских работ в периоде по созданию новой продукции;

7 коэффициент интенсивности работы конструкторской службы в периоде по проектированию новой продукции:

$$K_{и} = O_{нт} / \Phi, \quad (4.1)$$

где Φ – общий фонд времени работы конструкторов над проектированием новых видов продукции в периоде (час).

Плановый $K_{и}=1$, если фактический $K_{и}$ больше 1, то это означает, что конструкторская служба в периоде работала с повышенной интенсивностью над проектированием новой продукции.

8 плановые/фактические затраты конструкторской службы в периоде на разработку новых видов продукции, приходящиеся на 1 нормо-час конструкторских работ по проектированию новых изделий (руб/нормо-час).

Применение восьми вышеназванных показателей позволяет достаточно полно спланировать и отразить фактические результаты за период работы конструкторов как с точки зрения объемов конструкторских работ и сроков их выполнения, так и по затратной составляющей проектно-конструкторской подготовки, реально оценить тенденции развития конструкторской службы предприятия как субъекта хозяйственной деятельности.

Одним из основных условий качественной разработки конструкторской документации на новое изделие и ускорения процессов проектно-конструкторской подготовки является материальное стимулирование конструкторов. Стимулирование конструкторов предприятия базируется на окладной системе, надбавках и премировании.

Оклад выполняет стимулирующую функцию за счет установления тарифной разницы в уровне окладной оплаты труда конкретных работников.

К окладам отдельных сотрудников конструкторской службы устанавливаются надбавки, связанные с условиями их труда: надбавки за интенсивный труд; за выполнение объемов работ временно отсутствующего сотрудника; за выполнение особо важных заданий и т.п.

Премия работников конструкторских отделов (бюро, секторов) чаще всего складывается из премирования по следующим направлениям:

а) по итогам работы предприятия в целом (процент премии устанавливается к должностному окладу и практически одинаков для всех сотрудников конструкторской службы).

б) по результатам конструкторского сопровождения серийного или массового производства (размер премиальных выплат зависит от финансовых возможностей предприятия и отсутствия претензий у производственных подразделений к конструкторскому сопровождению выпускаемой продукции).

в) основное премирование осуществляется за конструкторскую разработку новой продукции предприятия.

Условиями (показателями) начисления конструкторской службе в отчетном периоде премии за разработку новой продукции являются:

а) соблюдение конструкторской службой плановых сроков выполнения этапов, стадий конструкторских работ, срока окончания проектирования по новому изделию в целом, заложенных в плане ОКРиНИТР предприятия по конкретным видам новой продукции;

б) качество разработки конструкторской документации на изделие.

Оценка качества разработки конструкторской документации в ходе конструкторской подготовки производства новой продукции осуществляется руководством конструкторской службы и Научно-техническим советом предприятия (или иным аналогичным органом).

Максимальная сумма ежемесячного премирования за проектирование новой продукции начисляется при условии 100% качества конструкторских работ и 100% выполнения конструкторскими подразделениями плановых сроков проектно-конструкторской подготовки по всем видам новой продукции, включенным в план ОКРиНИТР отчетного периода. В случае некачественного конструирования или срыва плановых сроков конструирования по отдельным изделиям размер премирования конструкторской службы за создание новой продукции решением Научно-технического совета предприятия (иного аналогичного органа) понижается от максимального уровня вплоть до полного депремирования.

Фактически сформированный в отчетном периоде по трем вышеуказанным направлениям премиальный фонд конструкторской службы решением главного конструктора распределяется между конструкторскими отделами (бюро) и вспомогатель-

ными подразделениями. Внутри структурного подразделения распределение премиального фонда осуществляет руководитель структурного подразделения конструкторской службы с учетом вклада каждого сотрудника в общий результат.

Действующая трехступенчатая система премирования конструкторской службы может быть дополнена премированием по специальным премиальным системам: за экономию финансовых ресурсов; за разработку инновационной новой продукции и т.п.

4.6 Затраты на конструкторскую подготовку производства новой продукции

В структуре затрат по конструкторской подготовке производства новой продукции предприятия преобладают расходы по оплате труда сотрудников конструкторской службы, составляя с налогами на фонд оплаты их труда 80-90%. Прочие затраты формируются за счет амортизации основных фондов, износа малоценных и быстроизнашиваемых предметов, канцелярских расходов, услуг сторонних организаций (кроме конструкторских) и т.п.

Учет расходов по конструкторской подготовке производства и их разнесение и накопление по конкретным видам новой продукции ведется ежемесячно экономистом либо бухгалтером предприятия.

Накопительный ежемесячный учет конструкторских затрат базируется на отнесении сумм основной зарплаты конструкторов на конкретные проектируемые изделия. Обоснование этому предоставляют в ежемесячных отчетах руководители конструкторских подразделений, распределяя отработанное их конструкторами время (в часах) по конкретным создаваемым изделиям. Последующее разнесение прочих конструкторских затрат осуществляется в пропорции к списанной на конкретное изделие основной зарплате конструкторов.

В итоговые расходы на техническую подготовку производства нового вида продукции (по шифру нового изделия) кроме затрат на конструирование включаются также затраты:

- на изготовление опытных образцов (опытных партий) продукции;
- на испытание опытных образцов (опытных партий);
- на технологическую подготовку производства.

По факту постановки новой продукции на серийное или массовое производство накопленные по шифру нового изделия затраты на техническую подготовку его производства отражаются бухгалтерией предприятия как нематериальные активы по конкретной теме ОКРиНИТР и через амортизационные отчисления списываются на себестоимость товарного выпуска предприятия. Если срок полезного использования нематериальных активов законодательно не определен, то нормы их амортизации устанавливаются согласно учетной политике предприятия или приказом по предприятию.

4.7 Минимизация затрат при проектно-конструкторской подготовке производства

В целях минимизации затрат при проектно-конструкторской подготовке производства применяют функционально-стоимостной анализ (ФСА) – метод системного исследования функций изделия (процесса, структуры), направленный на, производства и эксплуатации при сохранении (повышении) качества и полезности объекта для потребителей (т.е. направленный на оптимизацию соотношения затрат и потребительской стоимости).

Цель функционально-стоимостного анализа – снижение затрат на проектирование, изготовление и эксплуатацию изделия путём выбора такой конструкции, которая позволяла бы сократить совокупные затраты при одновременном сохранении или повышении качества продукции в пределах её функционального назначения.

Данный метод позволяет абстрагироваться от предметной формы изделия и рассматривать его как совокупность функций, необходимых потребителю, определять минимально необходимые затраты на их рекомендацию с учётом значимости и важности, находить технические решения, укладывающиеся в заданные допуски по стоимости и качеству.

Функционально-стоимостной анализ проводится в несколько этапов:

Этап 1. Информационный. На этом этапе осуществляется

1.1 подготовка и сбор необходимой информации об объекте исследования и его аналогах;

1.2 составляется структурная модель объекта, которая представляет собой обобщённый вид изделия и не даёт полного представления о связях и отношениях, возникающих в изделии при его функционировании.

Каждый конструктивный элемент изделия называется материальным носителем функций (МНФ) и участвует в реализации основной и как следствие главной функции изделия.

1.3 определяются затраты на каждый элемент объекта и удельный вес затрат по каждому элементу, исходя из общих затрат на изделие. Расчёт затрат на каждый элемент производится по одному из известных методов, в частности: по удельным показателям, по структурной аналогии, по методу баллов, по методу оценки на основе математических моделей и наконец прямым методом расчёта по статьям калькуляции.

1.4 строится диаграмма Парето по каждому элементу МНФ исходя из структурной модели и расчёта затрат. При построении диаграммы Парето по оси абсцисс располагаются все элементы МНФ в порядке убывания их затрат, а по оси ординат откладывается удельный вес затрат в процентах от полной себестоимости изделия. При этом затраты учитываются нарастающим итогом.

В осях координат выделяются три зоны А, В и С: зона А – составляющих 75 % общих затрат на изделие; зона В – 20 % общих затрат на изделие; зона С – составляет 5 % общих затрат.

Элементы МНФ, попавшие в зону А, подвергаются наиболее тщательному анализу и в первую очередь, затем могут подвергаться анализу элементов объекта, попавшие в зону В, а элементы, попавшие в зону С, как правило, тщательному анализу не подвергаются.

Этап 2. Аналитический. На этом этапе:

2.1 разрабатывается функциональная модель – логико-графическое изображение состава и взаимосвязей функций изделия, получаемое путём их формулировки и установления порядка подчинения. Под функцией понимается проявление свойств изделия (объекта) в определённой системе отношений. Для удобства разнообразные функции, выполняемые проектируемыми изделиями, могут быть классифицированы по различным признакам (по области проявления – внешние и внутренние; по роли удовлетворения потребностей – главные и второстепенные; по роли в обеспечении работоспособности – основные и вспомогательные; по характеру проявления – номинальные, потенциальные и действительные; по степени полезности – полезные, нейтральные и вредные). Основным назначением классификации функций является выделение среди них полезных, нейтральных и вредных. На основании определения и классификации функций изделия строится функциональная модель изделия при учете, что функции верхнего уровня должны являться отражением целей функций нижнего уровня, а нижний уровень функций есть средство обеспечения функций вышестоящего уровня:

– на верхнем уровне располагаются главные и второстепенные функции, т.е. внешние функции изделия;

– на втором уровне располагаются основные функции (внутренние), необходимые для реализации главной функции;

– на третьем (может быть четвёртом и т.д.) уровнях располагаются вспомогательные функции, которые обеспечивают основные.

Если изделие имеет в своём составе функционально завершённые части, по каждой из них строится своя функциональная модель по тем же правилам, что и для изделия в целом.

Далее с помощью экспертных методов осуществляется оценка значимости функций и их относительной важности для изделия в целом. Оценка значимости и важности функции ведётся экспертными методами последовательно по уровням функциональной модели, начиная с первого (т.е. сверху вниз).

Нормирующим условием является следующее

$$\sum_{j=1}^k r_j = 1, \quad (4.2)$$

где r_j – значимость j -й функции, принадлежащей k -му уровню функциональной модели;

k – число функций, расположенных на одном уровне функциональной модели и входящих в общий узел вышестоящего уровня.

Определяется показатель относительной важности функции любого уровня по отношению к изделию в целом:

$$R_j^i = \prod_i^{G-i} r_j^i, \quad (4.3)$$

где G – уровни функциональной модели.

2.2 разрабатывается функционально-структурная модель путём наложения функциональной модели на структурную, в результате чего получается матрица. Строки матрицы функционально-структурной модели отражают состав элементов объекта изделия и затраты на каждую функцию данного элемента объекта, а столбцы – функции по уровням функциональной модели. На пересечении строк и столбцов указывается величина затрат на i -го элемента объекта на j -ю функцию.

Отдельные элементы объекта или группа элементов МНФ работают на одну функцию, тогда затраты на нее определяются затратами на создание соответствующего элемента МНФ. Расчёт затрат осуществляется по формуле

$$S_{F,i} = \sum_{j=1}^m S_{\text{МНФ}.j}. \quad (4.4)$$

Если один и несколько элементов МнНФ участвуют в удовлетворении нескольких функций, то затраты на него распределяются между функциями пропорционально степени значимости МНФ в реализации данных функций.

Затраты на i -ю МНФ определяются по формуле

$$S_{F,i} = \sum_{i=1}^m a_{ij} \cdot S_{\text{МНФ}.j}, \quad (4.5)$$

где a_{ij} – степень значимости.

2.3 строится функционально-стоимостная диаграмма – совмещённый график, наглядно показывающий соответствие относительной важности функции – квадрант над осью абсцисс и относительной величины затрат на эту функцию – квадрант под осью абсцисс. Сопоставление верхней и нижней частей диаграммы по каждой из функций, отражённых на оси абсцисс, позволяет выявить диспропорции в изделии и соответствия важности функций для потребителя затрат на её реализацию в сфере производства и эксплуатации.

4.8 Технико-экономическое обоснование на стадии проектирования новых изделий

Каждый вновь создаваемый вид продукции должен быть лучше ранее освоенных: он должен давать большую экономию живого и овеществленного труда, быть лучше по качеству и в большей мере удовлетворять потребности рынка.

Преимущества новой продукции перед ранее существовавшей может рассматриваться с производственной и эксплуатационной точек зрения.

В первом случае к новой (усовершенствованной) конструкции предъявляются требования как к объекту производства на заводе-изготовителе. Главным здесь является экономичность производства и минимальные сроки его подготовки и освоения. Экономичность изготовления каждой новой конструкции зависит от ее технологичности, оттого, насколько прогрессивными и производительными будут применяемые технологические процессы. Конструкция является технологичной, если она экономична для производства.

При наличии нескольких вариантов конструкции нового изделия, полностью удовлетворяющих эксплуатационным требованиям, предпочтение отдается более технологичной.

Для выбора наилучшего варианта конструкции может быть использован следующий ряд показателей технологичности:

1 Трудоемкость изготовления продукции. Более технологичной считается та конструкция, которая при прочих равных условиях менее трудоемка. Снижения трудоемкости возможно путем правильного выбора современных прогрессивных методов получения заготовок, рациональном выборе классов точности изготовления изделий.

2 Материалоемкость характеризует общий расход материала на изготовление данной конструкции изделия или удельную материалоемкость на эксплуатационный параметр. Сократить материалоемкость возможно путем выбора материалов при условии одинаковых эксплуатационных свойств с более низкой стоимостью, трудоемкости обработки, или способствующие снижению массы изделия.

3 Трудоемкость подготовки изделия к функционированию определяется в процессе проектирования и зависит от сложности регулировочно-настроечных процессов, проводимых с целью получения необходимых технико-экономических параметров. Трудоемкость зависит от качества используемой контрольно-измерительной аппаратуры и специальных стендов для испытаний.

3 Степень конструктивной стандартизации и унификации. Зависит от реализации в конструкции изделия стандартизованных и унифицированных деталей. Это приводит к повышению объема выпуска однотипных деталей, сборочных единиц, изделий в целом, а также к применению более прогрессивной технологии.

5 Капиталовложения в производство новой конструкции характеризуют общие затраты на приобретение дополнительного и изготовление нестандартного оборудования, и перепланировку в производственных цехах, создание производственных запасов. Чем меньше потребности предприятия в капиталовложениях, тем технологичнее новая конструкция изделия.

6 Себестоимость, прибыль и рентабельность новой конструкции изделия являются обобщающими показателями ее технологичности.

Новая конструкция будет считаться технологичной, а, следовательно, и эффективной в том случае, если дополнительная прибыль, полученная в результате освоения, выпуска и реализации новой продукции, обеспечивает рентабельность на уровне, не меньшем среднего по всей прочей продукции предприятия-изготовителя.

С эксплуатационной точки зрения (т.е. с точки зрения потребителя) новая конструкция должна обладать улучшенными параметрами:

- 1) надежности (долговечность, безотказность, ремонтпригодность и сохраняемость) в эксплуатации;
- 2) удобства в обслуживании и ремонте, эстетичности и безопасности в эксплуатации;
- 3) эргономичности (с точки зрения психологии, физиологии и гигиены труда работников обслуживания);
- 4) производительности;
- 5) экономичности в потреблении энергоресурсов и капиталовложений при эксплуатации;
- 6) себестоимости единицы работы, выполняемой изделием.

Если эксплуатационные свойства новой техники повышаются по сравнению с ранее освоенной (заменяемой), то экономическая эффективность ее определяется путем соизмерения капитальных вложений потребителя со снижением себестоимости работы, выполняемой новой техникой. Лучшим признается вариант с наименьшей суммой приведенных затрат:

$$U_i + E_n \cdot K_i \rightarrow \min, \quad (4.6)$$

где U_i – годовые эксплуатационные издержки потребителя продукции при i -м варианте ее конструкции;

K_i – капитальные вложения потребителя продукции, необходимые для ее эксплуатации при i -м варианте ее конструкции;

E_n – коэффициент приведения затрат.

Расчет и сопоставление капитальных вложений по новым изделиям сравниваемых вариантов.

Если годовая производительность новых изделий в сопоставляемых вариантах неодинакова, следует сопоставить не абсолютные, а удельные величины капитальных вложений:

$$k_n = \frac{K_n}{Q_n} <> k_n = \frac{K_a}{Q_a} \quad (4.7)$$

где $k_n (k_a)$ – удельные капитальные вложения в изделия новом (аналоге);

$K_n (K_a)$ – абсолютная величина капитальных вложений в изделия новом (аналоге);

$Q_n (Q_a)$ – годовая производительность изделия нового (аналога).

ТЕМА 5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

- 5.1 Технологическая подготовка производства: понятие, цели и задачи.
- 5.2 Технологическая документация и этапы ее разработки.
- 5.3 Сущность проработки новых изделий на технологичность. Маршрутная и пооперационная технология, особенности их применения.
- 5.4 Понятие технологической себестоимости. Основные показатели, необходимые для ее расчета.

5.1 Технологическая подготовка производства: понятия, цели и задачи.

Технологическая подготовка производства (ТПП) – совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства (ГОСТ 14.004–83). Под технологической готовностью производства понимается наличие на предприятии полных комплектов конструкторской и технологической документации и средств технологического оснащения, необходимых для осуществления заданного объема выпуска продукции с установленными технико-экономическими показателями.

В системе создания и освоения новой техники (СОНТ) **подсистема технологической подготовки производства** изделий – это совокупность взаимосвязанных процессов технологического проектирования и оснащения производства, в результате которых вырабатывается информационное обеспечение, достаточное для организации производства нового объекта.

Содержание и объем ТПП зависят от типа производства, конструкции и назначения изделия. Под технологической готовностью понимается наличие полного комплекта технологической документации и средств технологического оснащения, необходимых для производства новых изделий.

Основная задача ТПП - обеспечить высокое качество изготовления изделий и создать необходимые условия для роста производительности труда, улучшения использования оборудования, снижения расхода сырья, материалов, топлива, энергии.

Глобальная цель подсистемы ТПП – проектирование и освоение новых и совершенствование действующих технологических процессов изготовления изделий и их частей, а также создание предпосылок для внедрения прогрессивных методов и форм организации производства и труда, механизации и автоматизации производственных процессов. Конечной целью ТПП является создание технологической документации.

Критериями достижения данной цели являются сведение до минимума затрат на ТПП и продолжительности цикла подготовка, освоения и выпуска изделий.

Технологическая подготовка производства на предприятии выполняется отделами главного технолога, главного металлурга, а также технологическими бюро основных цехов, в ведении которых находятся литейные, кузнечные, механические и сборочные цехи. Материальной базой для них служат инструментальный и модельный цехи, технологические лаборатории, опытное производство.

Основными этапами ТПП являются:

Этап 1. Осуществляется выбор рациональных способов изготовления деталей и сборочных единиц, результаты которого оформляются в виде новых технологических процессов. Эта работа выполняется на основе:

- предоставленных конструкторскими службами чертежей на вновь спроектированное изделие;
- ГОСТов, отраслевых и заводских стандартов на материалы, инструмент;
- справочников и нормативных таблиц для выбора режимов обработки материалов и заготовок;
- планируемых размеров выпуска изделий.

Содержание работ по проектированию технологических процессов складывается из следующих элементов:

- выбор вида заготовок;
- разработка межцеховых маршрутов;
- определение последовательности и содержания технологических операций;
- определение, выбор и заказ средств технологического оснащения;
- установление порядка, методов и средств технического контроля качества;
- расчет и назначение режимов обработки заготовок;
- техническое нормирования операций производственного процесса;
- определение необходимых профессий и квалификации исполнителей;
- организация производственных участков (поточных линий);
- формирование рабочей документации на технологические процессы в соответствии со стандартами Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП).

Этап 2. Выполняются два вида работ:

- проектировка конструкций моделей, приспособлений, специального инструмента и нестандартного оборудования;
- разработка технологических процессов изготовления необходимого технологического оснащения.

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

Этап 3. Осуществляется изготовление всей необходимой оснастки и нестандартного оборудования. Этот этап является наиболее трудоемкой частью ТПП и в среднем потребляет около 60 - 80 % затрат труда и средств от общего объема ТПП. В связи с этим, работы данного этапа в большинстве случаев проводятся постепенно, ограничиваясь вначале минимально необходимой оснасткой первой необходимости, а затем повышая степень оснащенности и механизации производственного процесса до максимальных экономически оправданных пределов. На этом же этапе осуществляется перепланировка (если это необходимо) действующего оборудования, монтаж и опробование нового и нестандартного оборудования и оснастки, поточных линий и участков обработки и сборки изделий.

Этап 4. На данном этапе осуществляются:

- выверка и отладка запроектированной технологии;

- окончательная отработка деталей и узлов изделия на технологичность;
- выверка пригодности и рациональности спроектированной оснастки и нестандартного оборудования, удобства разборки и сборки изделия;
- хронометраж механообрабатывающих и сборочных операций;
- окончательное оформление всей технологической документации.

5.2 Технологическая документация и этапы ее разработки

Технологическая документация – это комплекс графических и текстовых документов, определяющих технологический процесс получения продукции, изготовления (ремонта) изделия и т. п., которые содержат данные для организации производственного процесса.

К **технологической документации** относят карты технологического маршрута детали и сборочных единиц по цехам (расцеховка) и технологического процесса изготовления детали или сборочной единицы. Формы этих карт зависят от вида обработки, а степень разработки технологического процесса – от типа производства (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Технологические документы

Наименование документации	Характеристика
Маршрутные карты	Содержит описание технологического процесса изготовления (ремонта) изделия по всем операциям в определённой последовательности с указанием оборудования, оснастки, материалов, трудовых затрат и т. п.
Эскизные карты	Технология изготовления изделия отражается графически (в виде эскизов).
Комплектовочные карты (технологические карты)	Вносятся данные о деталях, сборочных единицах и материалах.
Технологические инструкции	Описываются приёмы работы или методы контроля технологического процесса, правила пользования оборудованием или приборами, меры безопасности
Ведомости расцеховки	Приводятся данные о маршруте прохождения изделия по цехам предприятия.
Ведомости оснастки	Содержит перечень приспособлений и инструментов, необходимых для изготовления изделий.
Ведомость материалов	Является поддетальной и сводной ведомостью норм расхода материалов.

Последовательность разработки технологической документации имеет следующий вид:

1) разрабатываются маршрутные межцеховые карты на технологические процессы изготовления деталей и сборочных единиц. Маршрутные карты указывают последовательность прохождения заготовок, деталей или сборочных единиц по цехам и производственным участкам предприятия. Для изготовления деталей и

сборки изделия в единичном или мелкосерийном производствах достаточно иметь конструкторскую документацию, маршрутное или маршрутно-операционное описание технологического процесса либо перечень полного состава технологических операций без указания переходов и технологических режимов.

2) Разрабатывается технологический процесс с операционным описанием формообразования, обработки и сборки (для серийного и массового производств):

– для единичных технологических процессов разрабатывается операционная технологическая карта;

– для типовых (групповых) технологических процессов - карта типовой (групповой) операции;

В этих картах указываются: все переходы по данной конкретной операции и способы выполнения каждого из таких переходов; технологические режимы; данные о средствах технологического оснащения, материалах и затратах труда.

Обычно в операционных картах помещают эскизные чертежи, изображающие детали или части деталей и содержащие те размеры и указания на обработку, которые необходимы для выполнения данной операции (способ закрепления деталей на станке, расположение инструмента, приспособление и др.).

5.3 Сущность проработки новых изделий на технологичность. Маршрутная и пооперационная технология, особенности их применения

Технологичность изделия – совокупность свойств его конструкции, характеризующих возможность оптимизации затрат труда, средств и времени на всех стадиях создания, производства и эксплуатации изделия. Технологичность — это экономичность изготовления изделия в конкретных организационно-технологических и производственных условиях и при заданных масштабах выпуска.

Технологичной можно считать только конструкцию, удовлетворяющую эксплуатационным требованиям, освоение и выпуск которой в заданном объеме будет протекать с минимальными производственными издержками (в первую очередь – с наименьшими трудо- и материалоемкостью) при минимальной продолжительности цикла производства.

Различают два вида технологичности конструкции изделия:

– *производственная технологичность конструкции* проявляется в сокращении затрат средств и времени на конструкторскую и технологическую подготовку производства и на процессы изготовления, в том числе контроля и испытаний.

– *эксплуатационная технологичность конструкции* изделия проявляется в сокращении затрат времени и средств на техническое обслуживание и ремонт изделия.

Обеспечение технологичности конструкции включает:

1 отработку конструкции изделий на технологичность на всех стадиях разработки изделия и при ТПП. При проведении отработки конструкции изделия на технологичность следует иметь в виду, что в этом случае играет роль вид изделия, степень его новизны и сложности, условия изготовления, технического обслуживания и ремонта, перспективность и объем его выпуска. Испытание конструкции изделия на технологичность должно обеспечить решение следующих основных задач:

- снижение трудоемкости и себестоимости изготовления изделия;
- снижение трудоемкости и стоимости технического обслуживания изделия;
- снижение важнейших составляющих общей материалоемкости изделия – расхода металла и топливноэнергетических ресурсов при изготовлении, а также монтаже вне предприятия-изготовителя и ремонте;

2 оценку технологичности конструкции изделий. Проводят анализ показателей технологичности, в частности – производственной и эксплуатационной. Оценка технологичности конструкции может быть двух видов:

- *качественная оценка* при сравнении вариантов конструкции в процессе проектирования изделия предшествует количественной и определяет ее целесообразность. Осуществляется выбор лучшего конструктивного решения и не требуется определение степени различия технологичности сравниваемых вариантов.

- *количественная оценка* основана на анализе базовых показателей технологичности, устанавливаемых ТЗ на проектирование изделия; показателей технологичности, достигнутых при разработке конструкции; уровня технологичности (отношение достигнутых показателей к базовым).

Выделяют показатели, характеризующие:

– технологическую рациональность конструктивных решений: трудоемкость изготовления, удельная материалоемкость, коэффициент использования материалов, технологическая себестоимость, удельная энергоемкость изготовления изделия, удельная трудоемкость подготовки изделия к функционированию, коэффициент применяемости материалов, коэффициент применения групповых и типовых технологических процессов и др.;

– преемственность конструкции:

коэффициент применяемости:

$$K_{пр} = \frac{m - m_{ор}}{m}, \quad (5.1)$$

где m – общее количество типоразмеров (наименований) деталей (элементов, микросхем и т.п.);

$m_{ор}$ – количество оригинальных деталей;

коэффициент повторяемости:

$$K_n = \frac{m_{об}}{m}, \quad (5.2)$$

где $m_{об}$ – общее количество деталей;

коэффициент унификации:

$$K_y = \frac{m_y}{m}, \quad (5.3)$$

где m_y – число унифицированных стандартных и заимствованных деталей, выпускаемых предприятиями отрасли

коэффициент стандартизации:

$$K_{\text{ст}} = \frac{m_{\text{ст}}}{m}, \quad (5.4)$$

где $m_{\text{ст}}$ — число стандартных деталей.

3 технологический контроль конструкторской документации. Проводят сравнительную оценку и расчет уровня технологичности конструкции;

4 подготовку и внесение изменений в конструкторскую документацию. Разрабатываются рекомендации по улучшению показателей технологичности.

5.4 Понятие технологической себестоимости. Основные показатели, необходимые для её расчёта

Технологическая себестоимость изделия — часть себестоимости изделия, определяемая суммой затрат на осуществление технологических процессов изготовления изделия.

Технологический процесс изготовления изделия (детали, узла) представляет собой строго определенную совокупность выполняемых в заданной последовательности технологических операций. Эти операции меняют форму, размер и другие свойства детали (изделия, узла), а также ее состояние или взаимное расположение отдельных элементов. Одна и та же операция может производиться многими способами, на различном оборудовании. Выбор ресурсосберегающего технологического процесса заключается в оптимизации каждой операции по минимуму потребления материальных, трудовых, энергетических ресурсов.

Для определения степени экономичности сравниваемых вариантов технологического процесса необходимо рассчитать себестоимость каждого из них. Расчет может быть осуществлен не для полной, а для технологической себестоимости, включающей только те элементы затрат на изготовление изделия, величина которых различна для сравниваемых вариантов техпроцессов.

Величина технологической себестоимости изготовления отдельных изделий (деталей, узлов) в значительной мере зависит от объемов производства, то все затраты на изготовление изделий по степени их зависимости от объема производства целесообразно разделить на

1 условно-переменные: затраты на основные материалы за вычетом реализуемых отходов; затраты на топливо и другие энергоносители, предназначенные для технологических целей; затраты на основную и дополнительную заработную плату основных производственных рабочих с начислениями; затраты, связанные с эксплуатацией универсального технологического оборудования; затраты, связанные с эксплуатацией инструмента и универсальной оснастки.

2 условно-постоянные: затраты, связанные с эксплуатацией оборудования, оснастки и инструмента, специально сконструированных для осуществления технологического процесса по рассматриваемому варианту; затраты на оплату подготовительно-заключительного времени.

Общая формула технологической себестоимости имеет вид:

$$C_m = P_v \cdot N + P_c, \quad (5.5)$$

где P_v — величина условно-переменных затрат на единицу продукции;

P_c – общая величина условно-постоянных затрат;

N – объем выпуска продукции.

После определения технологической себестоимости по вариантам (если рассматривается не более двух вариантов) для каждого из них определяется, при каком годовом объеме производства (N) сравниваемые варианты будут экономически равноценны.

Для этого решается система уравнений относительно объема производства N :

$$\begin{cases} C_{m.1} = P_{v.1} \cdot N + P_{c.1} \\ C_{m.2} = P_{v.2} \cdot N + P_{c.2}; \end{cases} \quad (5.6)$$

В результате решения данной системы уравнений, величина N устанавливается равной:

$$N_{кр} = \frac{P_{c.2} - P_{c.1}}{P_{v.1} - P_{v.2}}, \quad (5.7)$$

Такую величину годового объема производства продукции принято называть критической. Если сопоставление вариантов технологического процесса осуществить графически, то критический объем производства продукции будет являться абсциссой точки пересечения двух прямых с начальными ординатами P_{c1} и P_{c2} , выраженных для каждого варианта уравнением его технологической себестоимости (рисунок 5.1).

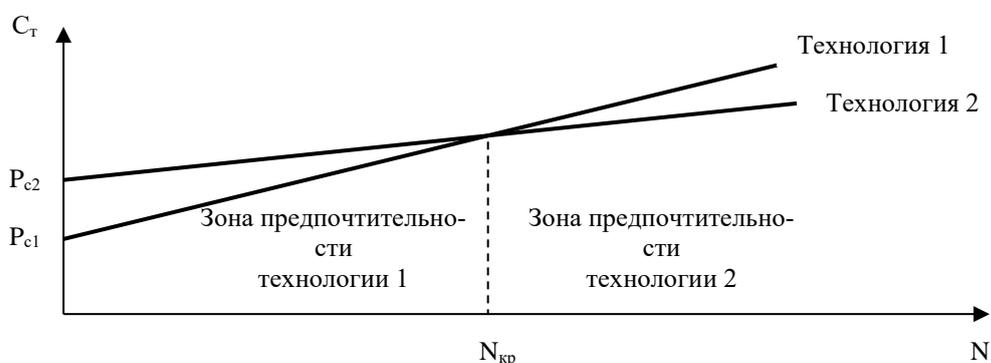


Рисунок 5.1 – График соотношения технологической себестоимости

Определение абсциссы этой «критической точки» служит завершающим этапом технико-экономических расчетов, устанавливающих области наиболее целесообразного применения каждого из сопоставляемых вариантов технологических процессов.

Для решения задачи выбора технологического процесса не из двух вариантов, а из большего их числа, могут быть использованы методы теории графов. В ходе решения при этом строится ориентированный граф, дуги которого представляют технологические операции. Для оценки степени использования ресурсов при возможных вариантах изготовления детали (изделия) вводится целевая функция,

выражающая минимизацию суммы технологических себестоимостей по каждой из запроектированных операций:

$$C_m = \sum_{i=1}^m C_i \rightarrow \min, \quad (5.8)$$

где m – общее число технологических операций.

Выбор оптимального варианта технологического процесса сводится к выбору маршрута в заданном ориентированном графе, имеющего минимальную суммарную технологическую себестоимость, т.е. к выбору минимального полного пути графа.

ТЕМА 6. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

- 6.1 Содержание и стадии организационно-экономической подготовки производства.
- 6.2 Содержание и исполнители основных процессов организационной подготовки производства.
- 6.3 Выбор оптимального варианта пространственного размещения производства.

6.1 Содержание и стадии организационно-экономической подготовки производства

Организационная подготовка производства новой продукции требует перестройки всех производственных процессов. Комплекс работ, входящих в организационную подготовку производства, связан с решением задач внутрипроизводственного и внешнего характера. От качества выполнения этих работ во многом зависят уровень организации труда и производства, материальное обеспечение нового производства, общие технико-экономические показатели работы предприятия.

Организационная подготовка производства – 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.

Функции организационной подготовки производства представлены на рисунке 6.1.



Рисунок 6.1 Функции организационной подготовки производства

Организационный этап подготовки производства подразделяется на ряд стадий:

Этап 1. Разработка проекта организации основного производственного процесса, который включает: 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-производственного планирования.

Этап 2. Разработка проекта технического обслуживания основного производства, включает: составление планов движения предметов труда в производстве, выбор и определение необходимых средств внутривозовского транспорта и тары, разработка проектов организации складского хозяйства, ремонтного и инструментального обслуживания, выбор форм контроля новой продукции.

Этап 3. Разработка организации и оплаты труда. Создание рационального проекта разделения и кооперации труда: разработка проекта 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

Этап 4. Организация материально-технического обеспечения и сбыта новой продукции: 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.

Этап 5. Создание нормативной базы для внутривозовского технико-экономического и оперативно-производственного планирования: расчет материальных, трудовых и календарно-плановых нормативов, калькулирование себестоимости и установление цен на новое изделие; определение размеров нормативов запасов и оборотных средств.

6.2 Содержание и исполнители основных процессов организационной подготовки производства

В процессе организационной подготовки производства используются конструкторская, технологическая документации и данные для проведения технологической подготовки производства.

Содержание и исполнители основных процессов организационной подготовки производства приведены в таблице 6.1.

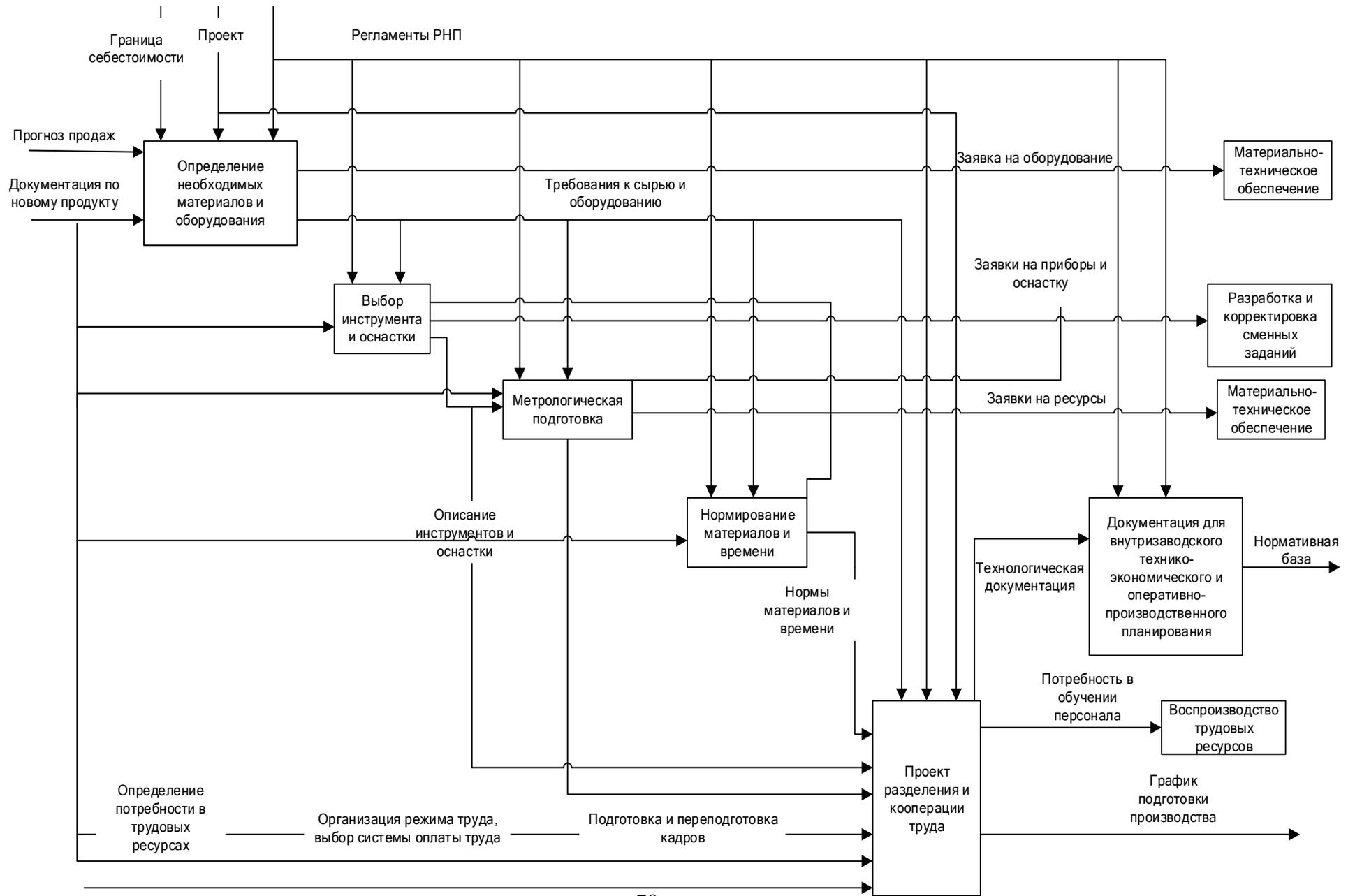
Таблица 6.1 – Содержание и исполнители основных процессов организационной подготовки производства

Содержание работ	Исполнители
Планирование и моделирование процессов	Отдел планирования подготовки производства
Изготовление специальной технологической и контрольной оснастки	Отдел инструментального хозяйства, инструментальные цехи
Расчеты количества и номенклатуры дополнительного оборудования, составление заявок и размещение заказов на оборудование	Отдел главного технолога, отдел материально-технического снабжения
Расчеты движения деталей и хода будущего производства; расчеты поточных линий; загрузки рабочих мест; расчеты оперативно-плановых нормативов, циклов, величин партий, заделов	Планово-диспетчерский отдел, отделы главных специалистов
Планирование работы вспомогательных цехов и служб, а также обслуживающих подразделений	Отдел главного механика, отдел главного энергетика, транспортный отдел, отдел складского хозяйства
Расчеты и проектирование планировок оборудования и рабочих мест, формирование производственных участков	Отдел главного механика, отдел главного энергетика, транспортный отдел, отдел складского хозяйства, отдел организации труда и заработной платы
Проектирование и выбор межоперационного транспорта, тары, оргоснастки и вспомогательного оборудования; составление заявок и размещение заказов	Отдел нестандартного оборудования, отдел механизации и автоматизации, отдел главного механика, отдел главного энергетика, транспортный отдел, отдел складского хозяйства
Изготовление средств транспорта, тары, оргтехоснастки и прочего вспомогательного оборудования	цехи вспомогательного производства
Приемка, комплектация и расстановка основного, вспомогательного оборудования, средств транспорта и оргтехоснастки на рабочих местах	ОГМ, ОГЭ, ОМА, цехи вспомогательного производства
Обеспечение материалами, заготовками, деталями и узлами, получаемыми по кооперации	Отдел материально-технического снабжения, отдел внешней кооперации, отдел комплектации
Подготовка и комплектование кадров	Отдел кадров, отдел подготовки кадров, отдел организации труда и заработной платы
Организация изготовления опытной и установочной партий; свертывание выпуска старой продукции и развертывание производства новых изделий	Производственный отдел, производственные цехи, отделы главных специалистов
Определение себестоимости и цены изделий	Планово-экономический отдел, отдел маркетинга
Подготовка обеспечения товародвижения, распространения новых изделий и стимулирования сбыта	Отдел маркетинга

Входные и выходные данные основных процессов обеспечения подготовки производства представлены в таблице 6.2 и на рисунке 6.2.

Таблица 6.2 – Входные и выходные данные основных процессов обеспечения подготовки производства

Входные данные	Выходные данные
I Определение необходимых материалов и оборудования	
Документация по новому продукту, прогноз продаж граница себестоимости, регламенты РНП	Заявка на оборудование, требования к сырью и оборудованию
II Выбор инструмента и оснастки	
Документация по новому продукту, регламенты РНП, требования к сырью и оборудованию	Заявки на приборы и оснастку, заявки на ресурсы, описание инструментов и оснастки
III Метрологическая подготовка	
Документация по новому продукту, описание инструментов и оснастки, регламенты РНП, требования к сырью и оборудованию	Заявки на приборы и оснастку, заявки на ресурсы, методики контроля
IV Нормирование материалов и времени	
Документация по новому продукту, регламенты РНП, требования к сырью и оборудованию	Заявки на ресурсы, нормы материалов и времени
V Определение потребности и нормирование в трудовых ресурсах	
Документация по новому продукту, регламенты РНП, требования к трудовым ресурсам	Ротация, переподготовка, обучение, поиск трудовых ресурсов
VI Создание нормативной базы для внутризаводского технико-экономического и оперативно-производственного планирования	



6.3 Выбор оптимального варианта пространственного размещения производства

Первичной задачей, решаемой при построении производственного процесса в пространстве, является выбор оптимального варианта пространственного размещения производства. Такое размещение влияет на величину издержек производственной деятельности.

При размещении производственных мощностей предприятия в качестве целевой функции традиционно выбирается минимизация общих затрат производства и распределения. Анализ размещения снабженческих и сбытовых складов обычно фокусируется на поиске приемлемой комбинации транспортно-складских затрат и скорости осуществления поставок.

Размещение производственных мощностей требует учета издержек по сравниваемым вариантам, расчет таких издержек должен учитывать транспортные расходы, расходы, связанные со складированием продукции и т.п. Решение задач размещения требует моделирования взаимосвязей отдельных сфер деятельности предприятий и рассмотрения множеств различных сценариев взаимодействия таких сфер.

Для решения задач, связанных с размещением производственного процесса в пространстве, принято использовать комплекс специализированных методов, наиболее распространенными из которых являются:

- метод взвешивания факторных оценок;
- метод анализа критических точек;
- метод центра гравитации;
- транспортные экономико-математические методы.

Метод взвешивания факторных оценок основан на совместном анализе множества факторов, определяющих оптимальность пространственного размещения предприятия, и предполагает расчет средних взвешенных оценок учитываемых факторов по каждому из вариантов размещения. Выбор оптимального варианта при использовании данного метода осуществляется по следующему алгоритму:

- экспертным путем проводится выделение значимых факторов размещения, которые, при необходимости, группируются;
- каждому фактору присваиваются индивидуальные оценки значимости (веса), сумма которых по всей совокупности факторов должна быть равна единице;
- для каждого фактора выбирается оптимальная технология его количественной оценки.

– для каждого из рассматриваемых вариантов размещения оценка выделенных факторов и полученные значения пересчитываются в относительную форму для обеспечения сопоставимости и проводится расчет средних взвешенных оценок по всем выделенным факторам с учетом их группирования.

– по максимальной величине полученных средних взвешенных оценок выбирается оптимальный вариант размещения.

Метод анализа критических точек основан на сравнительной оценке затрат

по вариантам размещения и выборе такого варианта, который при заданных объемах производства обеспечивает минимальный уровень издержек. Использование данного метода осуществляется по следующей схеме:

– для каждого из сравниваемых вариантов размещения устанавливаются значения постоянных и переменных затрат и строятся уравнения, выражающие зависимость общих затрат от объемов производства.

– проводится попарное сравнение всех выделенных вариантов размещения, в ходе которого составляются системы уравнений, решение которых показывает точки пересечения линий общих затрат по сравниваемым вариантам:

$$\begin{cases} Z_{\text{общ1}} = Z_{\text{пост1}} + Z_{\text{пер1}} \cdot N; \\ Z_{\text{общ2}} = Z_{\text{пост2}} + Z_{\text{пер2}} \cdot N; \end{cases} \quad (6.1)$$

$$N = \frac{Z_{\text{пост2}} - Z_{\text{пост1}}}{Z_{\text{пер1}} - Z_{\text{пер2}}}. \quad (6.2)$$

– на основе полученных ранее оценок затрат по вариантам размещения и рассчитанных на предыдущем этапе критических точек строится сводный график динамики общих затрат по всем рассматриваемым вариантам и выбирается оптимальный вариант размещения, который, при заданном объеме производства, обеспечивает минимальный уровень общих затрат.

Метод центра гравитации используется для выбора оптимального варианта размещения крупных складов, одновременно снабжающих либо несколько удаленных друг от друга производственных подразделений предприятия (снабженческий склад), либо несколько различных потребителей (сбытовой склад). Склады размещаются таким образом, чтобы обеспечивалась минимальная величина суммарных затрат на доставку грузов, которые определяются объемами соответствующих перевозок и расстояниями доставки. Использование данного метода осуществляется в три этапа;

– на первом – анализируемая географическая территория привязывается к определенной системе координат, в результате чего для каждого из пунктов доставки груза задается индивидуальная пара координат, выражающая расстояние этих пунктов от зафиксированных координатных осей;

– на втором – путем взвешивания рассчитанных координат пунктов доставки по объемам доставляемых в них грузов определяются расчетные координаты центра гравитации для рассматриваемой транспортной системы.

– на третьем – проводится корректировка рассчитанных координат центра гравитации, в ходе которой размещение склада привязывается к ближайшему от расчетной точки пункту с необходимой транспортной, инженерной и энергетической инфраструктурой:

$$X_{\text{ц}} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}, \quad (6.3)$$

$$Y_{\text{ц}} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}. \quad (6.4)$$

где X_c, Y_c – координаты центра гравитации по горизонтальной и вертикальной осям принятой системы координат;
 X_i, Y_i – координаты i -го пункта транспортировки груза по горизонтальной и вертикальной осям принятой системы координат;
 W_i – объем груза, подлежащего транспортировке в i -й пункт;
 n – общее количество пунктов транспортировки груза.

Транспортные экономико-математические_методы ориентированы на разработку оптимальной схемы транспортировки грузов из нескольких пунктов снабжения в несколько пунктов получения. В качестве критерия оптимальности при этом выступает минимум суммарных затрат по осуществляемым перевозкам. Поиск оптимального решения с помощью данных методов обычно осуществляется в два этапа:

– на первом с помощью метода «северо-западного угла» и метода «минимального элемента» формируется первоначальный вариант искомой схемы перевозок и проводится его стоимостная оценка. Инструментами являются;

–на втором этапе проводится поиск оптимального решения построенной задачи работы транспортно-распределительной системы.

ТЕМА 7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

7.1 Ресурсное обеспечение подготовки производства: содержание и основные элементы

7.2 Материально-техническое обеспечение подготовки производства.

7.3 Кадровое обеспечение подготовки производства.

7.1 Ресурсное обеспечение подготовки производства: содержание и основные элементы

Процесс подготовки производства продукции в количестве и качестве, требуемом рынком, включает в себя ресурсное обеспечение предприятия.

Выделяют следующие группы элементов ресурсного обеспечения организации подготовки производства новой продукции:

1 информационные ресурсы – совокупность сведений, которые необходимы для нормальной подготовки и освоения производства;

2 финансовые ресурсы – совокупность всех видов денежных средств, финансовых требований и обязательств предприятия, которые необходимы для обеспечения нормальных условий протекания нового производственного процесса;

3 трудовые ресурсы – совокупность работников различных профессионально-квалификационных групп необходимых для организации производства новой продукции;

4 нематериальные ресурсы – объекты промышленной (изобретения, промышленные образцы) и интеллектуальной собственности (ноу-хау, гудвилы), а также другие ресурсы нематериального происхождения, необходимых для организации производства новой продукции;

5 материальные ресурсы – необходимые для организации производства новых видов продукции предметы труда, однократно участвующие в процессе производства и переносящие свою стоимость на стоимость производимой продукции.

7.2 Материально-техническое обеспечение подготовки производства

Материально-техническое обеспечение подготовки производства направлено на своевременное, бесперебойное, комплектное обеспечение нового производства всеми необходимыми средствами и предметами труда для выполнения производственной программы.

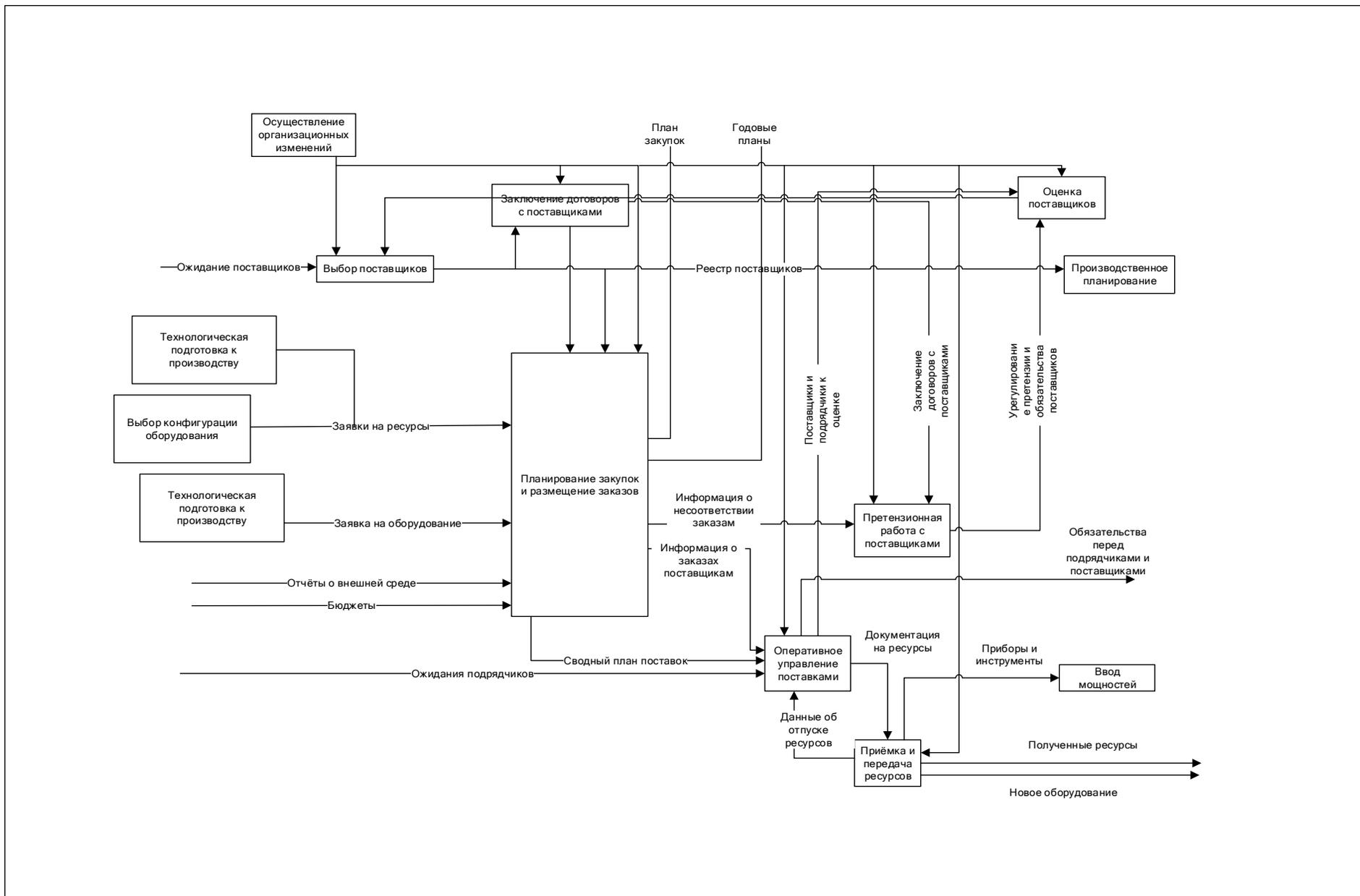
Планирование материально-технического снабжения предусматривает определение общей потребности в материальных ресурсах и объёмов запасов материалов, ожидаемых остатков на конец года и объёма завоза материалов; расчетное количество оборудования, транспортных средств.

Основные процессы материально – технического обеспечения подготовки производства представлены на рисунке 7.1.

Входные и выходные данные основных процессов материально- технического обеспечения подготовки производства представлены в таблице 7.1

Таблица 7.1 – Входные и выходные данные основных процессов материально- технического обеспечения подготовки производства

Входные данные	Выходные данные
<i>I Оценка и выбор поставщиков</i>	
Корректировка оценки поставщиков, ожидания поставщиков, регламенты материально-технического обеспечения	Реестр поставщиков, согласованные условия поставщиков
<i>II Заключение договоров с поставщиками</i>	
Согласованные условия поставщиков, регламенты материально-технического обеспечения, реестр поставщиков	Договор на поставку ресурсов П
<i>III Планирование закупок и размещение заказов</i>	
Договор на поставку ресурсов, заявки на оборудование и на ресурсы, информация о запасах, текущая кредиторская задолженность и лимиты, нормативы запасов ресурсов, план закупок, регламенты материально-технического обеспечения, реестр поставщиков	Заказы поставщикам, информация о заказах поставщикам и о несоответствии поставок, обязательства перед поставщиками и подрядчиками, план обязательств перед поставщиками, сводный план поставок
<i>IV Оперативное управление поставками</i>	
Данные об отпуске ресурсов, информация о заказах поставщикам, ожидания подрядчиков, регламенты материально-технического обеспечения, сводный план поставок, поставщики	Документация на ресурсы, заявки на транспорт, информация о несоответствии поставок, обязательства перед поставщиками и подрядчиками
<i>V Приемка и передача ресурсов в производство</i>	
Годные материалы, документация на ресурсы, заявки на выдачу ресурсов с основного склада, некондиционные ресурсы, ресурсы от поставщиков, лимитно-заборная карта, распоряжение о возврате ресурсов поставщикам, регламенты материально-технического обеспечения	данные об отпуске ресурсов, информация о несоответствии поставок, некондиционные ресурсы, новое оборудование, полученные ресурсы, приборы и инструменты
<i>VI Претензионная работа с поставщиками</i>	
Информация о несоответствии поставок, решение по несоответствующим ресурсам, договор на поставку ресурсов, регламенты материально-технического обеспечения	заявки на гарантийное обслуживание, претензии к поставщикам, распоряжение о возврате ресурсов, урегулированные претензии и обязательства



7.2.1. Товарно-материальное обеспечение подготовки производства. Потребность в основных или вспомогательных материалах каждого наименования определяется по формуле:

$$M_j = \sum_{i=1}^k N_i \cdot A_{ij}, \quad (7.1)$$

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.

Для технико-экономического обоснования выбора формы снабжения

$$P_{\max} \leq K (P_{\text{тр}} - P_{\text{скл}}) / (C_{\text{скл}} - C_{\text{тр}}), \quad (7.2)$$

где P_{\max} – максимальное количество материала, которое экономически целесообразно получить от складских организаций, натур. ед. изм.;
 K – коэффициент использования производственных средств и содержания производственных запасов, %;
 $P_{\text{тр}}$ и $P_{\text{скл}}$ – средняя величина партии поставки соответственно при транзитной и складской формах снабжения, натур. ед. изм.;
 $C_{\text{тр}}$ и $C_{\text{скл}}$ – величина расходов по доставке и хранению материалов соответственно при транзитной и складской формах снабжения, %.

Лимит материальных ресурсов в подразделениях определяется по формуле

$$L = P \pm P_{\text{нз.п}} + H_3 - O, \quad (7.3)$$

где L – лимит данной номенклатуры продукции;
 P – потребность цеха в материалах для выполнения производственной программы;
 $P_{\text{нз.п}}$ – потребность цеха в материалах для изменения незавершенного производства (+ увеличение, – уменьшение);
 H_3 – 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

$$O = O_{\text{ф}} + B_{\text{ф}} - (P_{\text{о.п}} + P_{\text{э.н}} + P_{\text{нз. п}} + P_{\text{бр}}), \quad (7.4)$$

где Оф – фактический остаток на первое число по данным инвентаризации или бухгалтерского учета;

Вф – количество отпущенных цеху материалов за весь период;

Ро.п – фактический расход на основное производство;

Рэ.н – фактический расход на ремонтно-эксплуатационные нужды;

Рнз. п – фактический расход на изменение незавершенного производства;

Рбр – расход на брак (оформленный актом списания).

Эффективное управление запасами включает:

– оптимизацию общего размера и структуры запасов;

– минимизации затрат по их обслуживанию;

– обеспечении эффективного контроля за их движением.

В рамках управления материально-техническим снабжением необходимо: минимизировать затраты, связанные с затратами; организовать проведение инвентаризации; организовать систему учета запасов; осуществлять выбор поставщиков (экспедиторов, перевозчиков).

Минимизация затрат, связанных с запасами:

– затрат на приобретение ресурса. Определяются его ценой и объемом закупки.

Учитываются скидки (дисконт);

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

– производственных затрат, возникающих, когда заказ на пополнение запаса размещается внутри предприятия. Включают себестоимость изготовления заказанного количества, а также затраты на подготовку производства к выполнению заказа (обычно на переналадку оборудования);

– затрат на хранение запасов.

Организация проведения инвентаризации, опирается на ABC и XYZ-анализ.

ABC-анализ – способ нормирования и контроля за состоянием запасов, заключающийся в разбиении номенклатуры реализуемых товарно-материальных ценностей на три группы А, В и С.

Общий алгоритм проведения анализа ABC приведен на рисунке 7.2.

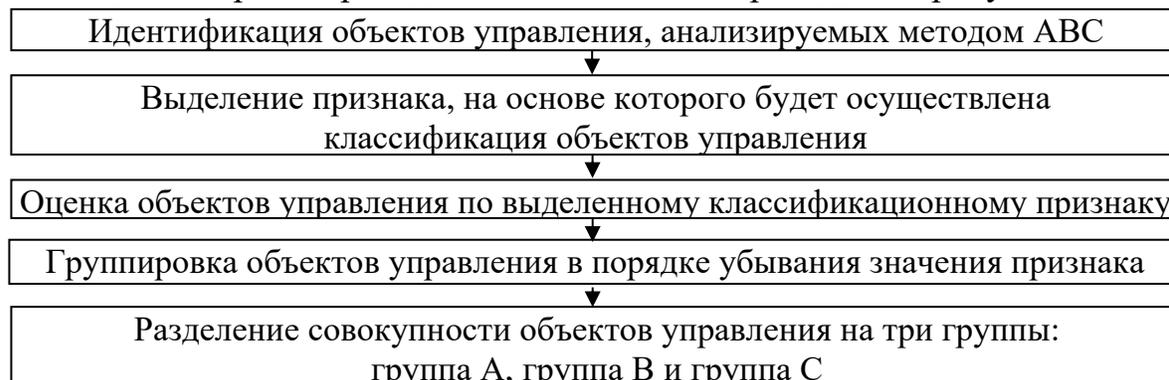


Рисунок 7.2 – Порядок проведения анализа ABC

Подлежат инвентаризации ресурсы: группы "А" – регулярно (1 раз в месяц); группы "В" – периодически (1 раз в квартал); группы "С" – редко (1-2 раза в год).

XYZ-анализа учитывает стабильность реализации для товаров или списания в производство для материалов. Группировка ресурсов осуществляется в порядке возрастания коэффициента вариации:

$$v = \frac{\sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \times 100 \%, \quad (7.5)$$

где x_i – i-е значение спроса по оцениваемой позиции;

\bar{x} – среднее значение спроса по оцениваемой позиции за период n;

n – величина периода, за который произведена оценка.

Общий алгоритм проведения XYZ-анализа представлен на рисунке 7.3.

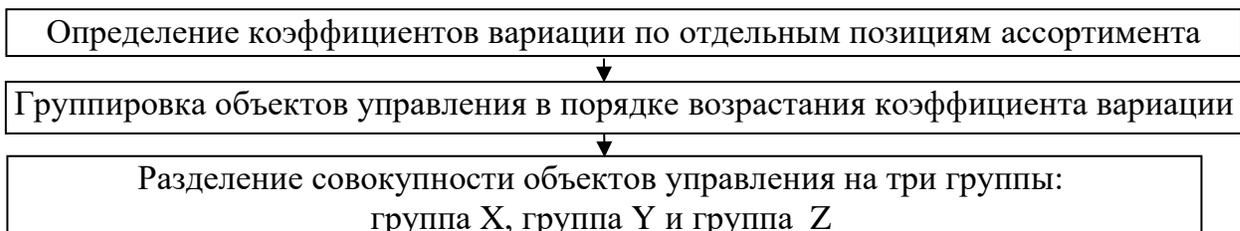


Рисунок 7.3 Порядок проведения анализа XYZ

Величина коэффициента вариации изменяется в пределах от нуля до бесконечности: в группу X ($0 \leq v < 10 \%$) включают запасы, потребность в которых равномерная, либо подвержена незначительным колебаниям; в группу Y ($10 \% \leq v < 25 \%$) попадают запасы, потребность в которых подвержена колебаниям; в группу Z ($25 \% \leq v < \infty$) включают товары, спрос на которые возникает лишь эпизодически.

Организация системы учета запасов, включает:

- оценку подробности движения запасов - поступление, расход и остаток;
- формирование записей о заказах, невыполненных поставщиками, и подобные записи о неполных поставках покупателям;
- расположение каждой позиции запаса;
- оценка сроков хранения данного запаса;
- сбор информации о поставках, включая срок поставки и размеры запасов.

Выбор поставщиков (экспедиторов, перевозчиков). Одним из методов выбора поставщиков является интегральный метод оценок, который включает следующие этапы:

1 Все показатели (критерии) делятся на три группы: количественные, качественные, релейные («да»/«нет»). Выделение релейных показателей повышает эффективность процесса выбора, а также сокращает объем работы экспертов.

2 Ранжирование критериев, производимое для последующего выбора зависимости, по которой рассчитываются весовые коэффициенты. Одним из способов ранжирования является метод парных сравнений, при проведении которого заполняется матрица. Элементы матрицы, могут быть определены по формуле:

$$\begin{cases} I_{ij} = 1, \text{ если } X_k = X_j; \\ I_{ij} = 0, \text{ если } X_k < X_j; \\ I_{ij} = 2, \text{ если } X_k > X_j. \end{cases} \quad (7.6)$$

3 Знаки равенства, «меньше» и «больше» соответствуют равнозначности критериев, меньшей и большей значимости одного критерия по сравнению с другим соответственно.

4 По результатам ранжирования выбирается зависимость для расчета весовых коэффициентов ω_i учитывающих степень влияния показателей на интегральную оценку. Очевидно, что при линейной или близкой к ней зависимости весовые коэффициенты рассчитываются по формуле:

$$\omega_i = \frac{2(N - i + 1)}{N(N + 1)}, \quad (7.7)$$

где N – количество учитываемых показателей; $i = 1, 2, \dots, N$.

При нелинейной зависимости весовые коэффициенты могут быть определены по формуле:

$$\omega_i = \Delta_x \exp(-x_i), \quad (7.8)$$

где x_i – середина i -го интервала, $i = 1, 2, \dots, N$;

Δ_x – интервал, рассчитываемый с учетом количества показателей и размаха значений.

5 Для определения значений количественных показателей помимо оценок экспертов используются различные источники информации (отчеты, справочники, прайс-листы, результаты обследований и опросов и т.п.) Теоретически возможен вариант, когда все количественные оценки анализируемых посредников могут быть получены без участия экспертов.

Обработка количественных показателей производится в соответствии с методами квалиметрии, предусматривающих следующие этапы:

– для каждого параметра определяется эталонное значение – максимальное или минимальное, в зависимости от влияния показателя на общую оценку;

– если в качестве эталонного значения выбрано наибольшее, то все значения параметра делятся на него;

– если в качестве эталонного значения выбрано наименьшее, то эталон делится на значения параметра.

6 Для оценки качественных показателей применяется функция желательности

Харрингтона, значения которой рассчитываются по формуле:

$$z_i = \exp(-\exp(-y_i)), \quad (7.9)$$

где z_i – значение функции желательности;

y_i – значение i -го параметра на кодированной шкале.

Средние и граничные значения функции желательности представлены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Оценки качества и соответствующие им стандартные оценки на шкале желательности

Интервал	Оценка качества	Отметки на шкале желательности	
		диапазон	среднее значение
3-4	Отлично	Более 0,950	0,975
2-3	Очень хорошо	0,875-0,950	0,913
1-2	Хорошо	0,690-0,875	0,782
0-1	Удовлетворительно	0,367-0,690	0,530
(-1)-0	Плохо	0,066-0,367	0,285
(-2)-(-1)	Очень плохо	0,0007-0,066	0,033
(-3)-(-2)	Скверно	Менее 0,0007	-

Использование функций желательности позволяет свести качественные оценки показателей к количественным, при этом те и другие находятся в интервале 0-1. В целях унификации качественные оценки могут быть нормированы относительно максимальных значений по строкам.

Следует подчеркнуть, что количественные показатели также могут быть отработаны с применением функции желательности.

7 Расчет интегральных оценок и рейтинга поставщика. Интегральная оценка представляет собой сумму оценок количественных и качественных показателей работы посредника с учетом веса критерия. Посреднику, имеющему большую интегральную оценку, присваивается рейтинг 1, посредник со второй по величине интегральной оценкой получает рейтинг 2 и т. д.

7.2.2 Техническое обеспечение подготовки производства.

Расчетное количество оборудования определяется одним из двух методов:

1 исходя из трудоемкости годовой производственной программы запуска

$$m_p = \frac{\sum_{i=1}^n N_{zi} t_{штиi}}{60 \cdot K_b \cdot F_d} \quad (7.10)$$

где $t_{штиi}$ – норма штучного (или штучно-калькуляционного) времени обработки

детали, мин./шт.;

$q_{\text{ч}}$ – часовая производительность оборудования, шт/час;

N_{zi} – годовой производственной программы запуска, ;

$K_{\text{в}}$ – коэффициент выполнения норм времени (по заводским данным или равный 1,2);

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд времени работы оборудования, час.
(3800 – при 2-х сменах и 5900 – при 3-х).

2 исходя из годовой производственной программы запуска в натуральных показателях и часовой производительности оборудования

$$m_p = \frac{\sum_{i=1}^n N_{zi}}{q_{\text{ч}} \cdot K_{\text{в}} \cdot F_{\text{д}}}, \quad (7.11)$$

где $q_{\text{ч}}$ – часовая производительность оборудования, шт/час.

Выбор транспортных средств зависит от их стоимости, объема и вида грузов, пути перемещения, веса и конфигурации деталей, планировки участка и других факторов.

Оценка конкурентоспособности необходима для выбора оборудования и транспортных средств из нескольких возможных вариантов.

Первоначально осуществляется выбор показателей, по которым будет осуществляться сравнение объектов: технических, экономических и нормативных.

Первоначально осуществляется оценка соответствия нормативным показателям:

- соответствие нормативным требованиям по охране труда;
- соответствие нормативным требованиям по электробезопасности;
- соответствие нормативным требованиям по экологичности и др.

В случае если оборудование не соответствует нормативным требованиям, то оно признается неконкурентоспособной. Если нормативные требования соблюдаются, то проводится дальнейший анализ конкурентоспособности.

Если для показателя не применима количественная оценка, то значение показателей определяется с помощью экспертов бальным методом (от 0 до 10). Единичный индекс конкурентоспособности, характеризует соответствие модернизируемого оборудования выбранной базе сравнения, определяются по формулам:

$$q_i = p_i/p_{i0}, \quad (7.12)$$

$$q_i = p_{i0}/p_i. \quad (7.13)$$

где p_i, p_{i0} – величина i -го показателя.

Если увеличение показателя ведет к улучшению качества, то используется первая из вышеприведенных формул, в обратном случае – вторая.

На базе единичных индексов рассчитывают групповой индекс конкурентоспособности.

Групповой индекс по техническим параметрам определяется по формуле:

$$I_{\text{тех}} = \sum_{i=1}^n q_{\text{тех}i} \times a_{\text{тех}i}, \quad (7.14)$$

где $q_{\text{тех}i}$ – единичный индекс конкурентоспособности по i -му техническому показателю;

$a_{\text{тех}i}$ – весомость i -го технического показателя, определяемая путем экспертных оценок ($\sum a_{\text{тех}i} = 1$);

n – количество технических показателей, подлежащих оценке.

Так как нормативно-правовые параметры принимают только два значения («1» и «0»), поэтому если хотя бы по одному регламентируемому параметру будет получен «0», то групповой показатель также получает значение «0».

Групповой индекс по экономическим показателям определяется по формуле:

$$I_{\text{эк}} = C_{\text{РСЭКп}} / C_{\text{РСЭКб}}, \quad (7.15)$$

где $C_{\text{РСЭКп}}$, $C_{\text{РСЭКб}}$ – цена потребления техники после модернизации и до соответственно.

Расчет интегрального коэффициент конкурентоспособности ведется по формуле:

$$K = I_{\text{нп}} \times \frac{I_{\text{тех}}}{I_{\text{эк}}}, \quad (7.16)$$

Если интегральный показатель $K > 1$, то модернизируемая техника превосходит базовый вариант, если $K = 1$, то техника идентична по совокупности свойств, если $K < 1$, то модернизируемая техника уступает базовому варианту и необходимо принять меры по повышению ее конкурентоспособности, либо отказаться от реализации проекта.

7.3 Кадровое обеспечение подготовки производства

Результаты организации подготовки производства зависят от обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами, уровня квалификации всех рабочих, уровня использования трудовых ресурсов.

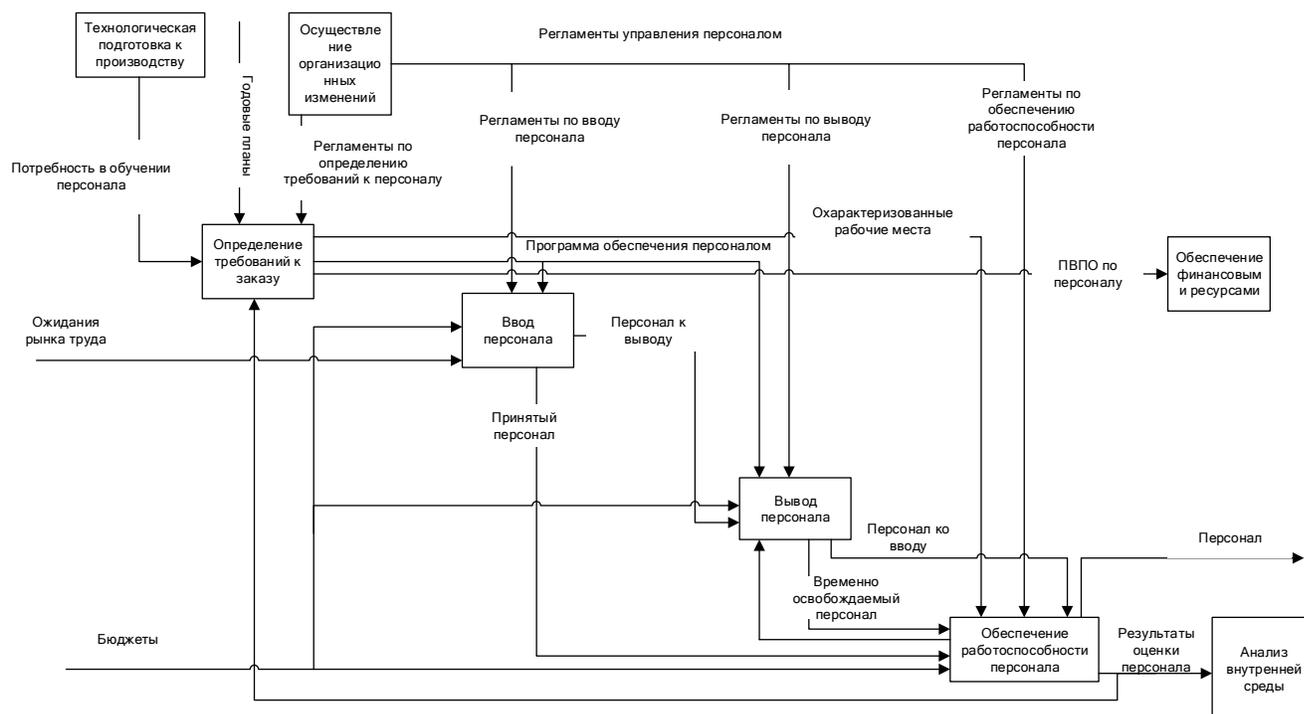


Рисунок 7.4 – Процессы кадрового обеспечения подготовки производства

Входные и выходные данные основных процессов организации обеспечения трудовыми ресурсами при подготовке производства представлены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Входные и выходные данные основных процессов обеспечения трудовыми ресурсами при подготовке производства

Входные данные	Выходные данные
I Определение требований к персоналу	
Результаты оценки персонала, рекомендации по обучению персонала, трудоемкость производственной программы, годовые планы, потребность в обучении персонала, регламенты по определению требований к персоналу	Охарактеризованные рабочие места, программа обеспечения персоналом
I Ввод персонала	
Бюджеты, программа обеспечения персоналом, регламенты по вводу персонала	Обязательства по оплате труда, персонал к выводу, принятый персонал, результаты оценки персонала

III Вывод персонала	
Бюджеты, персонал к выводу, программа обеспечения персоналом, регламенты по выводу персонала	Временно освобожденный персонал, персонал ко вводу, уволенные сотрудники
IV Обеспечение работоспособности персонала	
Бюджеты, охарактеризованные рабочие места, персонал ко вводу, принятый персонал, регламенты по обеспечению работоспособности персонала, временно освобожденный персонал	Персонал, персонал к выводу, результаты оценки персонала

При оценке обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами сравнивается фактическое количество работников каждой квалификации с плановой потребностью. Расчет численности работающих производится по их категориям: производственные и вспомогательные рабочие, руководители и специалисты, а также служащие.

Явочная численность производственных рабочих (основного производства) может быть определена исходя из:

а) трудоемкости производственной программы, если известны нормы штучного или штучно-калькуляционного времени

$$Ч_я = \frac{\sum_{i=1}^n N_i t_{шти}}{60 \cdot K_b \cdot F_n}; \quad (7.17)$$

где $t_{шти}$ – норма штучного времени на операции, мин;

б) нормы обслуживания (шт.), если применяется многостаночное обслуживание автоматического или полуавтоматического оборудования

$$Ч_я = \frac{\sum_{j=1}^n m_j \cdot K_{см}}{H_0}, \quad (7.18)$$

где F_n – номинальный годовой фонд времени рабочего, час. (т.е. календарный за вычетом выходных и праздничных дней, принимается 2030-2040 час.);

m_j – число автоматического оборудования на участке (в цехе), шт.;

$K_{см}$ – режим работы оборудования.

Полученные значения явочной численности переводятся в списочную численность путем умножения ее на коэффициент приведения

$$Ч_{сп} = Ч_я \cdot K_{сп}, \quad (7.19)$$

где $K_{сп}$ – коэффициент приведения явочной численности к списочной, определяемый как частное от деления номинального числа дней работы на явочное (по заводским данным или в пределах $1,14 \div 1,19$).

Численность вспомогательных рабочих, руководителей и специалистов, а также служащих принимается укрупненно в процентах к численности производственных рабочих: вспомогательные рабочие – 45-70 %, руководители и специалисты – 12-15 %, технические исполнители – 3-5 % (минимальные значения норматива характерны для единичного производства, максимальные – для массового).

ТЕМА 8. ОСВОЕНИЕ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ

- 8.1 Структура и принципы организации освоения новой продукции.
- 8.2 Динамика технико-экономических показателей производства на стадии освоения новых изделий.
- 8.3 Планирование и управление процессами создания и освоения новой техники.

8.1 Структура и принципы организации освоения новой продукции

Освоение новой продукции – процесс, в течение которого проходят необходимая отладка технологического процесса, организации и планирования производства с целью выпуска новой продукции в заданном объеме и достижение намеченных экономических показателей. Продукция считается освоенной в том случае, если она выпускается в установленном объеме и обладает требуемыми технико-экономическими параметрами.

Началом освоения является выпуск установочной серии, которая изготавливается по документации серийного производства с целью подтверждения готовности производства к выпуску продукции в заданных объемах и с установленными требованиями. По содержанию, освоение выпуска новых изделий принято делить на:

1 Техническое освоение, проводится в процессе создания нового изделия еще в предпроизводственный период и характеризуется достижением технических параметров, которые установлены для изделия в технических условиях и в стандартах. Проектные технические показатели должны быть достигнуты в опытном производстве во время подготовки к серийному выпуску новой продукции.

2 Производственное освоение – производственный процесс, в течение которого предприятие выходит на проектный объем (количество) выпуска новой продукции.

3 Экономическое освоение, начинается с выпуска первых промышленных серий, но не заканчивается выходом производства на намеченный объем выпуска в штучах. Окончанием экономического освоения является достижение проектного уровня экономических показателей новой продукции, прежде всего трудоемкости и себестоимости изделий. Оно может закончиться раньше производственного, но, как правило, предприятия выходят на намеченный уровень экономических показателей позже, чем достигнут проектный уровень выпуска изделий.

Различают два вида освоения выпуска новой продукции:

- освоение выпуска опытного изделия (опытное освоение)
- освоение промышленного выпуска новых изделий (промышленное освоение).

Данные виды освоения различаются между собой целями, задачами, местом проведения и длительностью (таблица 8.1).

Таблица 8.1 – Особенности процессов освоения

Отличительные признаки	Опытное освоение	Промышленное освоение
Цель	оценить экономическую возможность и целесообразность изготовления нового изделия	обеспечить достижение проектной мощности серийного выпуска новой продукции
Задачи	<ul style="list-style-type: none"> – отработка воспроизводимости технологического процесса изготовления новых изделий; – приобретение производственного опыта; – корректировка конструкторской и технологической документации. 	<ul style="list-style-type: none"> – формирование производственной линии по выпуску нового изделия; – создание производственных связей и системы материально-технического обеспечения выпуска новой продукции; – производственное обучение персонала.
Длительность	2-4 месяца	1-3 года
Место осуществления	опытный завод, производство, цех	промышленное предприятие серийного производства

Освоение новых изделий является этапом производственного процесса. Поэтому в период освоения действуют основные принципы организации производственного процесса:

- *принцип специализации*, форма общественного разделения труда, которая обуславливает выделение и обособление предприятий, цехов, участков, линий и отдельных рабочих мест, отличающихся особым производственным процессом, оборудованием, кадрами;

- *принцип пропорциональности*, предусматривает относительно одинаковую производительность за единицу времени взаимоувязанных подразделов предприятия, в их границах – участков, бригад и рабочих мест;

- *принцип параллельности*, одновременность осуществления производственных процессов на различных стадиях во времени и в пространстве;

- *принцип прямооточности*, обеспечивает кратчайший путь движения предметов труда, информации;

- *принцип непрерывности*, направлена на бесперебойное движение изделий по отдельным операциям производственного процесса и обеспечивает максимально возможное уменьшение времени перерывов, остановок между смежными операциями;

- *принцип ритмичности*, означает равномерный выпуск продукции в определенный промежуток времени.

Производственный процесс при освоении новой продукции основывается на частных принципах:

- *интеграция разработчиков*, производителей и потребителей, предполагает

всех участников в работах по проектированию, производству и реализации новых изделий;

– *готовность производства к освоению*, предполагает состояние предприятия, позволяющее приступить к выпуску нового изделия в необходимом количестве при высоком качестве продукции;

– *гибкость производства*, предполагает способность производства быстро перестраиваться на выпуск новых изделий с минимальными потерями времени и средств;

– *комплексность освоения*, предполагает сочетание явлений и действий по рациональной координации элементов и участков производственного процесса, обеспечивающих ускоренный переход на выпуск нового изделия и высокие темпы освоения.

8.2 Динамика технико-экономических показателей производства на стадии освоения новых изделий

Динамичность процессов освоения новой продукции, их вероятностный характер, а также другие их особенности создают определенные трудности при планировании технико-экономических показателей работы промышленного предприятия на данной стадии их функционирования. Уменьшение степени неопределенности при формировании плана производства новых изделий можно достичь путем изучения и фиксации динамики технико-экономических показателей в период освоения.

Длительность периода освоения определяется временем от начала приобретения навыков при выпуске первых номеров изделий до достижения производительности труда и себестоимости продукции на уровне выпуска серийных изделий.

Качество процесса освоения характеризуется скоростью снижения трудоемкости, себестоимости изготовления единиц изделия, а оптимальность выбора режимов и качества выполнения операции отражаются в динамике роста величины выхода годной продукции.

Начальный этап освоения выпуска новых изделий характеризуется повышенными издержками. Причину этого можно объяснить следующими факторами:

– небольшой объем выпуска изделий, на который распределяются условно-постоянные расходы, связанные с освоением;

– повышенная трудоемкость и станкоемкость изготовления (из-за постепенности отладки оборудования, неполной оснащенности техпроцессов специальным оборудованием и оснасткой, недостаточной опытности рабочих и ИТР);

– большое количество переналадок оборудования;

– повышенный брак;

– затраты на обучение персонала;

– доплаты до среднего уровня зарплаты в период освоения и др.

Себестоимость единицы годной продукции с учетом коэффициентов выхода годных изделий по стадиям в общем случае определяется по формуле:

$$S = \left(\frac{S_{np1}}{\prod_{i=1}^n P_{ei}} + \frac{S_{np2}}{\prod_{i=2}^n P_{ei}} + \dots + \frac{S_{npj}}{\prod_{i=j}^n P_{ei}} + \dots + \frac{S_{nprn}}{P_{en}} \right) + \frac{S_k}{N} \quad (8.1)$$

где S_{npi} – нормируемые прямые (условно-переменные) затраты на физическую единицу изделия на i -й стадии техпроцесса;

P_{vi} – коэффициент выхода годной продукции на i -й стадии техпроцесса;

S_k – косвенные (условно-постоянные) затраты на запланированный объем выпуска годных изделий;

N – запланированный объем выпуска годных изделий.

В период освоения нового вида продукции основными дестабилизирующими факторами являются технологические (неоптимальность и нестабильность параметров техпроцесса), качество исходных материалов, структурные дефекты и т.д. По мере нарастания объема выпуска изделий, в результате неоднократных повторений процессов изготовления происходит стабилизация технологических процессов, налаживание производственных связей и, как следствие, - наблюдается последовательный рост уровня выхода годной продукции и устанавливаются необходимые величины потребления ресурсов, характерные для установившихся процессов серийного производства. В связи с этим, нарастающий с начала освоения объем выпуска изделий можно считать показателем, синтезирующим действие всей совокупности факторов. С ростом объемов выпуска дестабилизирующее воздействие факторов постепенно снижается в результате целенаправленных организационно-технических и других мероприятий. Зависимость между удельными затратами (трудоемкостью, материалоемкостью и себестоимостью) и количеством (порядковым номером) осваиваемых изделий является частным случаем закона опыта и имеет вид степенной функции:

$$S_i = S_1^{i^{-b}} \quad (8.2)$$

где S_i – затраты на изготовление i -й единицы изделия;

S_1 – затраты на изготовление первого изделия;

i – порядковый номер изделия;

b – показатель интенсивности снижения затрат (коэффициент крутизны кривой освоения).

Коэффициент освоения – то снижение себестоимости, которое будет достигнуто при каждом удвоении выпуска продукции.

Показатель интенсивности снижения затрат и коэффициент освоения связаны между собой зависимостью:

$$b = \log K_{oc} / \log 2. \quad (8.3)$$

где K_{oc} – коэффициент освоения (для приборостроительных предприятий коэффициент освоения лежит в пределах 0,7–0,9).

Чем меньше коэффициент освоения и соответственно больше показатель, характеризующий крутизну кривой освоения, тем большие потери несет предприятие на этапе освоения.

В период освоения общие удельные затраты на производство складываются из технически необходимых затрат и дополнительных затрат. Процесс освоения можно считать законченным, когда величина общих удельных затрат становится стабильной и ее дальнейшее снижение является незначительным. Обычно такая стабилизация свидетельствует о достижении технически обоснованных норм расхода ресурсов, т.е. о приближении величины общих удельных затрат к величине технически обоснованных затрат. В отличие от величины затрат, имеющей тенденцию снижения по мере освоения производственных процессов, показатель выхода годных изделий в этот период времени имеет тенденцию к росту.

В связи с этим, очевидно, что усилия при организации и планированию процессов освоения должны быть в первую очередь направлены на снижение дополнительных затрат производства, так как последние обусловлены качеством подготовки производства и процесса освоения.

Возможные пути повышения эффективности производства на стадии освоения:

- сокращение производственных издержек путем унификации, стандартизации и типизации производства;
- оптимизация перехода на выпуск новых изделий путем минимизации потерь за счет высокой гибкости;
- сокращение удельных условно-постоянных издержек за счет быстрого наращивания производства;
- сокращение условно-переменных издержек за счет качественной подготовки и низкой начальной трудоемкости.

8.3 Планирование и управление процессами создания и освоения новой техники

В настоящее время для планирования и управления процессами создания и освоения новой техники применяют метод сетевого планирования и управления – метод решения задач исследования операций, в которых необходимо оптимально распределить сложные комплексы работ:

- *работа* (дуги на сетевом графике) – это действие, трудовой процесс, сопровождающийся затратами времени или (и) ресурсов и приводящий к определенным результатам. Работы подразделяются на:

– *действительные работы* – трудовой процесс, требующий ресурсов и имеющий некоторую продолжительность.

– *ожидание* – процесс, не требующий ресурсов, но имеющий некоторую продолжительность.

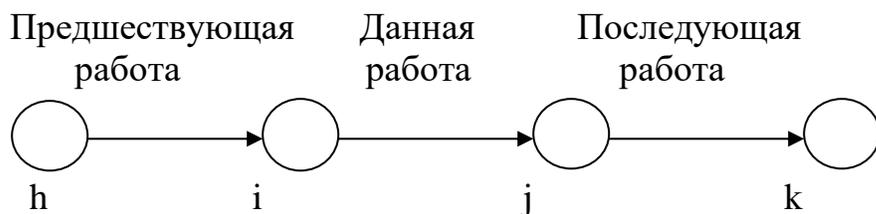
– *фиктивные работы* используются для обозначения логических связей между операциями, не требуют затрат времени и ресурсов (*на графике – пунктирные линии*).

– *событие (вершины на сетевом графике)* – это момент времени, когда завершаются одни работы и начинаются другие.

Любая работа сетевой модели соединяет два события: начальное и конечное.

Для однозначного обозначения работ используют идентификаторы (i, j) (h – номер предшествующего события работы, i – номер начального события работы, j – номер конечного события работы, k – номер последующего события работы).

На графике события изображаются кружками, квадратами или прямоугольниками.



На сетевом графике можно выделить:

– *исходное событие* – это событие, не имеющее предшествующих ему событий.

– *промежуточное событие* — это результат одной или нескольких работ, который обеспечивает возможность начать одну или несколько последующих работ.

– *завершающее событие* – это событие, которое не имеет последующих событий и отражает конечную цель проекта.

Правила построения сетевого графика:

– направление стрелок работ в сетевом графике следует изображать слева направо. Наклон стрелок произвольный. Каждое событие с большим порядковым номером изображается правее предыдущего. Нумерацию событий рекомендуется осуществлять после построения сети. Работы-стрелки могут иметь произвольную длину;

– правило изображения параллельных работ. Две работы не могут выходить из одного и того же события и входить в другое одно и то же событие;

– последующая работа может начинаться только после окончания предшествующей;

– график должен быть простым, без лишних пересечений, надо стремиться большинство работ изображать горизонтальными;

– правило запрещения замкнутых контуров;

– правило запрещения «тупиковых» и хвостовых событий (для одноцелевых сетей).

Временные параметры сетевого графика:

– *продолжительностью работы* – время, необходимое для выполнения работы $i-j$.

– *путь* — любая последовательность работ, в которой конечное событие предыдущей работы является начальным событием последующей.

– *полный путь* — последовательность работ, соединяющих исходное и завершающее события.

– *критический путь* — наиболее протяженный по времени полный путь.

Анализ сетевых графиков включает:

1. продолжительность критического пути (критический срок);
2. сроки свершения (момент, к которому заканчиваются все входящие в него работы и может быть начата любая выходящая работа) и резервы событий;
3. сроки выполнения отдельных работ и их резервы времени.

Продолжительность выполнения каждой работы ($i-j$) определяется по формуле

$$t_{i-j} = \frac{T_{i-j}}{C_{i-j} \cdot K_B}, \tag{8.4}$$

где T_{i-j} – трудоёмкость работы $i-j$, чел.-недель;

C_{i-j} – численность исполнителей работы $i-j$, чел.;

K_B – коэффициент выполнения норм времени (принимается равным 1).

Для оценки выполнения работ применяют параметры сетевого графика:

- ранний срок начала $i-j$ работ (t_{i-j}^{PH});
- ранний срок окончания $i-j$ работ (t_{i-j}^{PO});
- поздний срок начала $i-j$ работ (t_{i-j}^{PH});
- поздний срок окончания $i-j$ работ (t_{i-j}^{PO});
- общих резерв времени $i-j$ работ (R_{ij});
- частный резерв времени работы $i-j$.

В процессе расчетов определяют:

– *раннее начало работ*, выходящих из исходного события 1, равно 0

$$t_{1-j}^{PH} = 0, \tag{8.5}$$

– *раннее окончание работы* определяется

$$t_{i-j}^{PO} = t_{i-j}^{PH} + t_{i-j}, \tag{8.6}$$

где t_{i-j} – продолжительность работы $i-j$.

– *раннее начало данной работы* является ранним окончанием предшествующей работы

$$t_{i-j}^{PH} = t_{h-j}^{PO}, \quad (8.7)$$

– *позднее начало работ* определяется по формуле

$$t_{i-j}^{PH} = t_{i-j}^{PO} - t_{i-j} \quad (8.8)$$

– *наиболее позднее окончание данной работы* равно позднему началу последующей работы

$$t_{i-j}^{PO} = t_{j-k}^{PH}, \quad (8.9)$$

Если за данной работой следует несколько работ, то ее позднее окончание примет минимальное значение из поздних начал последующих работ:

$$t_{i-j}^{PO} = \min t_{j-k}^{PH}, \quad (8.10)$$

– *полный резерв времени работы* определяется по формуле

$$R_{i-j} = t_{i-j}^{PH} - t_{i-j}^{PH}, \quad (8.11)$$

$$R_{i-j} = t_{i-j}^{PO} - t_{i-j}^{PO}, \quad (8.12)$$

– *частные резервы времени работы* (r_{i-j}) определяются как разница между ранним началом последующей работы и ранним окончанием данной работы

$$r_{i-j} = t_{j-k}^{PH} - t_{i-j}^{PO}, \quad (8.13)$$

Оптимизация выполнения работ по параметру «время – ресурсы».

Оптимизация осуществляется сначала по параметру «время», а затем, если он удовлетворяет длительности критического пути – «по ресурсам» (людским, материальным и др.).

По параметру «время» существует несколько способов приведения графика в соответствие с заданными сроками, например, пересмотр топологии сети, сокращение продолжительности работ, лежащих на критическом пути, и др.

Оптимизация сетевого графика по параметру «людские ресурсы» сводится к расчёту численности исполнителей по календарным периодам и приведению её к заданным ограничениям. Для этого сетевой график наносят на календарную сетку, при этом работы изображаются стрелками в масштабе времени их свершения по наиболее ранним срокам, а резервы времени работ (частные резервы времени работ второго вида) изображают пунктирными линиями со стрелкой. После построения графика в масштабе времени над стрелками (работами) проставляют числа исполните-

лей, которые затем суммируются по календарным периодам, и результаты сравнивают с располагаемой численностью. Если расчётные числа превышают располагаемую численность исполнителей в каком-либо периоде, то начало работ сдвигается на более ранние или более поздние сроки в пределах имеющихся резервов времени выполнения работ с таким расчётом, чтобы сумма людских ресурсов по календарным периодам не превышала наличную численность работников.

ТЕМА 9. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

- 9.1 Экономические и технические аспекты эффективности подготовки производства новой продукции.
- 9.2 Экономическая эффективность от совершенствования организации подготовки производства за счет отдельных факторов.
- 9.3 Годовой экономический эффект при освоении новых изделий.
- 9.4 Годовой экономический эффект и экономическая эффективность при эксплуатации новых изделий.

9.1 Экономические и технические аспекты эффективности подготовки производства новой продукции

Эффективность организации производства проявляется длительный период времени и затрагивает ряд производственных звеньев, поэтому может быть выявлена только косвенным путем. Поэтому при оценке эффективности организационных решений возникают задачи локализации эффекта в пространстве и во времени и определения механизма воздействия тех или иных организационных мероприятий на экономические параметры производства, что обуславливает необходимость достаточно полной классификации видов и направлений экономического эффекта.

В зависимости от источников образования результаты организационной деятельности могут быть классифицированы по следующим направлениям:

- *улучшение использования средств труда.* Эффект от улучшения использования средств труда обеспечивается за счет повышения непрерывности и пропорциональности производственных процессов на основе установления оптимальных взаимосвязей: «орудие труда — орудие труда», «орудие труда — предмет труда», «предмет труда — человек — орудие труда» и производственной структуры. Экономический эффект достигается в этом случае путем более полной загрузки оборудования: сокращения времени простоев, наладки, пребывания в ремонте и уменьшения длительности производственного цикла за счет сокращения времени на транспортировку и пролеживание деталей в ожидании обработки;

- *улучшение использования трудовых ресурсов.* При улучшении использования трудовых ресурсов получение экономического эффекта определяется возможностями роста производительности труда на основе более полной загрузки работников с учетом их квалификации, совершенствования структуры кадров, а также сокращения потерь и непроизводительных затрат рабочего времени;

- *улучшение организации производственной системы.* Эффект, возникающий в процессе преобразования организации производства, обусловлен появлением у си-

стемы принципиально новых интеграционных качеств и свойств, приводящих к росту доходности предприятия за счет повышения вероятности выполнения намеченных целей и программ.;

- *повышение качества продукции.* Экономический эффект от повышения качества продукции характеризует возможность увеличения выпуска высококачественной продукции, улучшение технико-экономических параметров выпускаемых изделий, сокращение брака.;

- *повышение гибкости производства.* Повышение гибкости производства создает экономический эффект, связанный с сокращением потерь времени на переналадку оборудования и пролеживание деталей, увеличением выпуска продукции, обусловленным более полной загрузкой оборудования и рабочих. Такое распределение эффектов обеспечивает экономические службы предприятия необходимой информацией для оперативного регулирования эффективности организации производства.

В зависимости от места проявления можно выделить следующие эффекты: эффект функционирования производственной системы, возникающий непосредственно в процессе производства как следствие более высокой организованности системы, и эффект организационной деятельности, получаемый в результате повышения согласованности отдельных действий и оперативности принимаемых решений.

По времени проявления различают мгновенный и ожидаемый эффекты.

Мгновенный эффект наблюдается сразу же после осуществления мероприятия, например, в результате рационального изменения структуры технологического оборудования и расшивки узких мест. Расчет такого эффекта не связан с накоплением большого числа отчетных фактических данных и проведением специальных экспериментов — моделированием ситуации.

Ожидаемый эффект проявляется через более или менее продолжительный период времени и предполагает накопление достаточно представительной статистической информации. Нельзя, например, установить предварительно, насколько повысится производительность труда при повышении квалификации работников или снизится брак при повышении ритмичности. В этом случае необходимо наблюдение за фактическим состоянием дел на протяжении продолжительного периода времени. Расчет ожидаемого эффекта производится с использованием коэффициента дисконтирования затрат и результатов, учитывающих временной фактор.

В зависимости от зоны проявления следует различать основной и дополнительный эффекты.

Основной эффект связан с улучшением тех экономических показателей, на изменение которых было направлено конкретное организационное действие. Например, если рассматриваются показатели использования трудовых ресурсов, то основным эффектом от повышения квалификации работников является рост индивидуальной производительности труда.

Однако вследствие комплексного влияния организационных мероприятий на экономические показатели производственной деятельности может возникнуть *дополнительный эффект* в сопряженных с рассматриваемой зоной областях. Так,

например, то же мероприятие по повышению квалификации работников может привести к эффекту, связанному с уменьшением потерь от внутривозовского брака, сокращением времени простоя оборудования в ремонте и времени освоения новой продукции и др.

В зависимости от характера и сложности усовершенствований системы организации производства можно выделить общий и частные экономические эффекты.

Общий эффект возникает при улучшении организации системы в целом, частный — при проведении мероприятий по совершенствованию одной из сторон организационной деятельности.

Так, разработка и внедрение системы синхронизированного производства предполагают реализацию ряда частных организационных мероприятий: повышение качества производственного процесса, снижение времени наладки оборудования, внедрение системы полного технического обслуживания и др. В связи с этим можно судить об общей эффективности синхронизированного производства *и частных эффектах* от конкретных мероприятий.

При этом вследствие эмерджентности производственной системы общая эффективность организации производства всегда представляет собой качественно и количественно иную величину, чем сумма отдельных эффектов.

Специфический характер проявления эффекта требует и специальных методов его определения. В случае, если эффект проявляется прямо, непосредственно отражаясь на изменении технико-экономических показателей, он может быть определен прямым подсчетом. К числу таких эффектов, как правило, относят те, которые возникают от проведения частных мероприятий по совершенствованию организационной и производственной деятельности. Например, эффекты от сокращения длительности цикла или более полной загрузки оборудования могут быть определены путем сравнения анализируемых параметров соответственно до и после проведения соответствующих мероприятий.

9.2 Экономическая эффективность от совершенствования организации подготовки производства за счет отдельных факторов

Экономическая эффективность от совершенствования организации подготовки производства за счет отдельных факторов рассчитывается по следующим формулам:

- экономический эффект от сокращения длительности подготовки производства:

$$\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_T \cdot (T_{п-1} - T_{п-2}), \quad (9.1)$$

где \mathcal{E}_T — годовой экономический эффект от выпуска новой продукции, руб.;

$T_{п-1}$ и $T_{п-2}$ — период подготовки производства до и после проведения мероприятий по совершенствованию организации подготовки

производства, лет;

• экономический эффект от снижения затрат на подготовку производства:

$$\mathcal{E}_2 = P_{т.п} \cdot L_{ср} \cdot \Delta t / 100 - (E_n + N_a / 100) / K_{доп}, \quad (9.2)$$

где $P_{т.п}$ – количество работников, занятых подготовкой производства, чел.;

$L_{ср}$ – среднегодовая заработная плата работника с начислениями, руб.;

Δt – снижение трудоемкости подготовки производства, %;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности;

N_a – амортизация оборудования, %;

$K_{доп}$ – дополнительные капитальные вложения на осуществление мероприятий по совершенствованию подготовки производства.

Величину влияние обновления продукции на объем выпуска товарной продукции определяют по формуле:

$$\Delta \Pi_n = \frac{\Delta T_n V_{ч}}{K_{вып}}, \quad (9.3)$$

где ΔT_n – изменение трудоемкости производства при освоении новой продукции;

$V_{ч}$ – средняя часовая выработка продукции;

$K_{вып}$ – средний процент выполнения норм выработки.

$$\Delta T_n = \frac{T_n}{N} - \frac{T_{ос}}{O} \cdot O, \quad (9.4)$$

где T_n – общая трудоемкость продукции предприятия в нормо-ч;

$T_{ос}$ – трудоемкость вновь освоенной продукции, нормо-ч;

$N (O)$ – стоимость товарной продукции по выпускаемым (вновь освоенным) изделиям, руб.

9.3 Годовой экономический эффект при освоении новых изделий

Годовой экономический эффект при освоении новых изделий равен:

$$\mathcal{E}_г = \Pi_{ч} - E_n K, \quad (9.5)$$

где $\Pi_{ч}$ – прибыль от реализации новых изделий после выплаты налогов и процентов за кредиты;

K – капитальные вложения.

В случае, когда новое изделие осваивается взамен изделия-аналога:

$$\mathcal{E}_г = \mathcal{E}_{гн} - \mathcal{E}_{га} \quad (9.6)$$

где $\mathcal{E}_{Гн}$ ($\mathcal{E}_{Га}$) – соответственно экономический эффект при производстве изделия нового (аналога).

Если капитальные вложения связаны с вводом основных фондов, при расчете годового экономического эффекта могут учитываться амортизационные отчисления:

$$\mathcal{E}_{Г} = \Pi_{ч} + A_{Г} - E_{н}K, \quad (9.7)$$

где $A_{Г}$ – амортизация.

В этом случае годовая рентабельность капитальных вложений на освоение новых изделий оценивается соотношением:

$$K_{к} = (\Pi_{ч} + A_{Г}) / K. \quad (9.8)$$

Критерием принятия решения по освоению в производстве новых изделий является соотношение:

$$R_{к} > E_{н}, \quad (9.9)$$

$$T_{окр} < T_{окн}, \quad \mathcal{E}_{Г} > 0, \quad (9.10)$$

где $T_{окр}$ ($T_{окн}$) – соответственно срок окупаемости инвестиций расчетный (нормативный)

$$T_{окр} = 1 / E_{н}, \quad (9.11)$$

Показатель экономического эффекта от производства новых изделий должен быть величиной положительной, что означает превышение рентабельности инвестиций (капиталовложений) над нормативом.

При расчете в случае приведения доходов и затрат к одному моменту времени нужно решить следующую задачу.

9.4 Годовой экономический эффект и экономическая эффективность при эксплуатации новых изделий

Методы расчета годового экономического эффекта зависят от того, различается ли в сравниваемых вариантах годовая производительность изделий.

При равенстве их годовых производительностей расчет годового экономического эффекта ведется на базе абсолютных величин капитальных вложений и эксплуатационных издержек (расходов):

$$\mathcal{E}_{Г} = (I_{а} - I_{н}) - E_{н} \cdot (K_{н} - K_{а}) \text{ при } K_{н} > K_{а}, I_{а} > I_{н}, \quad (9.12)$$

где K – абсолютная величина капитальных вложений;
 I – абсолютная величина эксплуатационных расходов;
 k – удельные капитальные вложения;
 u – удельные эксплуатационные расходы;
 E_n – норма рентабельности.

Если же годовая производительность нового варианта изделия выше, чем у изделия аналоге, то годовой экономический эффект рассчитывается на базе удельных затрат k , u :

$$\text{ЭГ} = Q_n \cdot [(u_a - u_n) - E_n \cdot (k_n - k_a)], \quad (9.13)$$

Годовой экономический эффект от производства и использования новых средств труда долговременного пользования с улучшенными качественными характеристиками (производительность, долговечность, издержки эксплуатации и т.д.) определяется следующим образом:

$$\text{ЭГ} = \left[z_a \frac{V_n}{V_a} \cdot \frac{P_a + E_n}{P_n + E_n} + \frac{(u_a - u_n) - E_n (k_n - k_a)}{P_n + E_n} - z_n \right] A_n, \text{ где } C = C + E_n k \quad (9.14)$$

где a (n) – индексы обозначают данные для аналога и нового средства труда соответственно;

z – приведенные затраты единицы средства труда;

C – себестоимость средства труда;

V – производительность или интегральный показатель качества средств труда;

P – доля отчислений на полное восстановление средств труда;

A – годовой объем производства средств труда.

При экономической оценке нового изделия рассчитывается также срок окупаемости дополнительных капиталовложений и рентабельность инвестиций (в нашем случае – капитальных вложений).

Расчетная рентабельность (бухгалтерская норма рентабельности) капитальных вложений оцениваются соотношением:

$$R_k = (I_a - I_n) / (K_n - K_a), \quad (9.15)$$

$$R_k = (u_a - u_n) / (k_n - k_a). \quad (9.16)$$

Срок окупаемости рассчитывается как величина обратная расчетной рентабельности (бухгалтерской нормы рентабельности):

$$T_{ок} = 1 / R_k. \quad (9.17)$$

Величину нормы рентабельности можно также принять равной фактической рентабельности капиталовложений лучших проектов аналогичного направления, реальной процентной ставке на рынке капиталов или банковскому проценту. Реальная процентная ставка - это номинальная процентная ставка, выраженная в текущих ценах, но скорректированная в соответствии с уровнем инфляции.

Разрабатываемое изделие в эксплуатации экономически эффективно, если соблюдается неравенство $R_k > E_n$.

В пределах соблюдения данного неравенства можно изменять уровень цены нового изделия в зависимости от целей, которые преследуются предпринимателями (разработчиком и изготовителем).

Если стратегией владельцев капитала является стратегия "снятия сливок", то есть извлечение максимальной прибыли в течение расчетного периода, то наиболее вероятным будет решение установить максимальную цену на новое изделие, которую только сможет выдержать рынок (продукция останется конкурентоспособной и будет успешно реализовываться на протяжении расчетного периода).

При стратегии «глубокого проникновения на рынок» (завоевание доли рынка) цены могут быть снижены до минимального уровня, при котором для производителя соблюдается неравенство $R_k > E_n$.

Если в процессе эксплуатации новой разработки (нового изделия) происходит увеличение прибыли и снижение себестоимости выпускаемой продукции или работы (в организации применяющей новую разработку), **годовой экономический эффект** может быть рассчитан по формуле:

$$\text{ЭГ} = \frac{\text{Па}(\text{Q}_n - \text{Q}_a)}{\text{Q}_n} + (\text{З}_a - \text{З}_n) \cdot \text{Q}_n - \text{E}_n \cdot \text{K}, \quad (9.18)$$

где Па – годовая прибыль при эксплуатации имевшегося на предприятии изделия-аналога (прибора и т.п.);

Q – объем производства продукции (работ);

Q_n – при эксплуатации новой разработки изделия;

Q_a – при эксплуатации разработки изделия, имевшейся на предприятии);

З_n (З_a) – себестоимость выпускаемой продукции соответственно при эксплуатации нового изделия и изделия-аналога;

K – дополнительные капиталовложения на новую разработку изделия;

E_n – норма рентабельности.

Определяя годовой экономический эффект, необходимо обеспечить сопоставимость сравниваемых вариантов нового изделия и изделия-аналога по таким показателям, как:

- объем продукции (работы), производимой с помощью этих изделий;
- их качественные параметры;
- фактор времени;
- социальные факторы производства и использования продукции.

Сопоставимость по показателям объема продукции, производимой с помощью нового изделия и изделия-аналога, рассмотрены ранее.

Необходимо также учитывать, что переход от единичного к серийному и массовому производствам значительно снижает себестоимость единицы продукции за счет уменьшения удельного веса условно-постоянных издержек и повышения уровня механизации процессов.

Изделие-аналог и вновь разрабатываемое изделие должны иметь качественную сопоставимость. В зависимости от назначения и условий их эксплуатации качественными показателями сопоставимости могут быть, например, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, потребляемая мощность, масса, габариты, точность, быстродействие, степень автоматизации и т.д.

Если изделие-аналог не обеспечивает выполнения какой-либо функции, которая имеется в новом изделии, то следует предусмотреть по нему добавочные средства, необходимые для доведения этого показателя до уровня нового изделия.

В проектируемых изделиях показателей, которые необходимо учитывать при определении общего показателя качества, может быть несколько. Обычно определяют удельный вес важности каждого показателя в общей характеристике новой разработки. Затем они оцениваются по одной из балльных систем (например, десятибалльной). Оценка в баллах производится экспертным путем.

Интегральный показатель (коэффициент) качества нового изделия определяют по формуле:

$$K_{И} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \cdot b_{iH}}{\sum_{i=1}^n a_i \cdot b_{iA}}, \quad (9.19)$$

где n – число параметров изделия;

a_i – весовой коэффициент важности i -го параметра;

b_{iH} (b_{iA}) – значения данного параметра соответственно нового изделия и изделия-аналога, оцененные экспертами в баллах.

Оценка экономического эффекта от повышения конкурентоспособности нового изделия, опирается на расчете верхней и нижней цены нового изделия. Верхний предел цены нового изделия в сравнении с базовым вариантом определялся по формуле:

$$C_{2ВП} = C_1 \frac{B_2}{B_1} \cdot \frac{1}{T_2 + \frac{E_k}{1-h_{np}}} + \frac{(I_1 \frac{B_2}{B_1} - I_2) + (C_n - C_0) \cdot B_2 + E_k (3_{c1} \frac{B_2}{B_1} - 3_{c2})}{\frac{1}{T_2 + \frac{E_k}{1-h_{np}}}} \quad (9.20)$$

где C_1 (C_2) – отпускная цена базового (нового) изделия, руб.;

T_1 (T_2) – срок службы базового (нового) изделия, лет.

B_1 (B_2) – действительная годовая производительность базового (нового)

изделия в натуральном выражении;

Ц_6 ($\text{Ц}_н$) – цена изделия, изготовляемого с использованием базового (нового) изделия, руб.

Зс_1 (Зс_2) – сопутствующие затраты для базового (нового) изделия, руб.

$\text{E}_к$ – коэффициент экономической эффективности ($\text{E}_к = 0,1$);

$\text{h}_{пр}$ – ставка налога на прибыль, %

И_1 (И_2) – годовые текущие издержки эксплуатации (без амортизационных отчислений) базового (нового) изделия, руб.; они определяются по формулам.

Годовые текущие издержки эксплуатации (без амортизационных отчислений) базового изделия

$$\text{И}_1 = \text{З}_{эл1} + \text{З}_{охл1} + \text{З}_{то,тр1} + \text{З}_{пр1}, \quad (9.21)$$

нового изделия

$$\text{И}_2 = \text{З}_{эл2} + \text{З}_{охл2} + \text{З}_{то,тр2} + \text{З}_{пр2}. \quad (9.22)$$

Нижний предел цены станка определяем по формуле:

$$\text{Ц}_{2нп} = \text{C}_2 \cdot (1 + \text{R}_{пр}) / 100 \cdot (1 + \text{h}_{ндс} / 100), \quad (9.23)$$

где $\text{R}_{пр}$ – норма рентабельности нового изделия, %;

$\text{h}_{ндс}$ – ставка налога на добавленную стоимость, %;

C_2 (C_1) – себестоимость нового (базового) изделия

Цена нового изделия должна удовлетворять неравенству

$$\text{Ц}_{2нп} < \text{Ц}_2 < \text{Ц}_{2вп}, \quad (9.24)$$

Конкурентоспособность нового изделия с точки зрения потребителя определяется по формуле:

$$\text{Кксп потр} = \text{Ц}_{2вп} / \text{Ц}_2, \quad (9.25)$$

Конкурентоспособность нового изделия с точки зрения изготовителя определяется по формуле:

$$\text{Кксп изг} = \text{Ц}_2 / \text{Ц}_{2нп}, \quad (9.26)$$

Дополнительный экономический эффект потребителя от нового изделия определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{доп потр}} = (\mathcal{C}_{2\text{вп}} - \mathcal{C}_2) \cdot Q, \quad (9.27)$$

где Q – количество изделий.

Дополнительный экономический эффект изготовителя от нового изделия определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{доп потр}} = (\mathcal{C}_2 - \mathcal{C}_{2\text{нп}}) \cdot Q, \quad (9.28)$$

Дополнительная чистая прибыль определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{ч1}} = (\mathcal{C}_{2\text{нп}} / (1 + h_{\text{ндс}}) - C_1) \cdot Q \cdot (1 - h_{\text{пр}}), \quad (9.29)$$

$$\Pi_{\text{ч2}} = (\mathcal{C}_{2\text{вп}} / (1 + h_{\text{ндс}}) - C_2) \cdot Q \cdot (1 - h_{\text{пр}}), \quad (9.30)$$

$$\Pi_{\text{доп}} = \Pi_{\text{ч2}} - \Pi_{\text{ч1}}$$

2 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Практическое занятие 1. ПАТЕНТНО-ЛИЦЕНЗИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Задание 1.1. Выбирается объект исследования.

Характеризуя объект исследования, необходимо представить основные параметры объекта (особенности объекта, специализацию производства, технический уровень и качество выпускаемой продукции, количественные характеристики по объему продукции и др.).

Объект проектирования или исследования может быть представлен как производственная система, обладающая элементарно-структурными характеристиками:

– структура выхода: номенклатура и ассортимент выпускаемой продукции, работ, услуг, утилизируемые отходы производства, не утилизируемые отходы производства, выбросы в окружающую среду, увольняемый персонал, прибыль на расширенное воспроизводство и др.;

– структура входа - перечень применяемых ресурсов (элементы входа) и количественные соотношения объемов их потребления. Свойства элементов - цены, технические, технологические и качественные характеристики, дефицитность, периодичность и устойчивость поступления и т.д.;

Технические характеристики трансформатора представить в таблице.

Наименование параметров и показателей	Единицы измерения	Значение
Параметры назначения		
Показатели качества исполнения функций		

Задание 1.2. В соответствии с правилами оформления заявки на изобретение составить описание на изобретение средств измерения и формулу изобретения.

Методы, системы, принципы действия, физические эффекты, применяемые в изобретенном средстве измерения, представленные в таблице 2.1.

Таблица 1.1 – Методы, системы, принципы действия, физические эффекты, применяемые в изобретенном средстве измерения

Измеряемая физическая величина	Аналог	Прототип	Новый способ измерения
Длина	Механический принцип (микрометр)	Оптический принцип (микроскоп)	Оптический принцип (интерферометр)
Сила	Равноплечные рычажные весы	Механические весы со стрелочным индикатором	Механические весы с оптикоэлектронным индикатором
Давление	Принцип измерения столба жидкости (U-образный трубчатый манометр)	Принцип измерения столба жидкости (манометр с наклонной трубкой)	Принцип измерения столба жидкости (технический манометр)
Температура	Эффект расширения (биметаллическая пластина)	Эффект изменения сопротивления (металлические проводники)	Эффект изменения сопротивления (полупроводник)

Задание 1.3.

1 Изучить структуру международной патентной классификации и научиться определять класс изобретений для проведения патентного поиска:

- выделить ключевые слова из описания классифицируемого объекта;
- определить индекс объекта в международной патентной классификации с помощью алфавитно-предметного указателя;
- найти этот индекс во второй части указателя и расшифровать его;
- сравнить расшифровку ориентировочных индексов и описание объекта.

2 Провести патентный поиск с использованием ресурсов сети интернет:

- установить точное техническое наименование и классификационные индексы предмета поиска;
- составить перечень номеров охраняемых документов, относящихся к определенному классификационному индексу и теме поиска.

Практические занятия 2. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

Задача 2.1. Рассчитать себестоимость разрабатываемой мельницы методом удельных показателей. Себестоимость базового изделия составляет 12000 тыс. руб., производительность – 2 т/ч. Производительность новой разрабатываемой шаровой мельницы – 2,5 т/ч.

Задача 2.2. Рассчитать себестоимость нового изделия методом структурной аналогии. Производство нового изделия потребует 15000 руб. затрат на материалы; структура себестоимости аналогичного изделия такова: 50% – материалы; 30% – зарплата; 20% – прочие затраты.

Задача 2.3 Рассчитать себестоимость копировальной машины балловым методом. Предприятие разработало новую модель копировальной машины, которая может быть предложена на рынке по цене 300 руб. Предприятие В продает на рынке аналогичное изделие, себестоимость которого составляет 460 руб.

Таблица 2.1 – Характеристика копировальной техники

Параметр качества изделия	Значимость, %	Копировальная машина предприятия	
		А	В
1 Надежность	0,3	75	85
2 Качество копий	0,3	80	95
3 Качество форматов	0,2	75	80
4 Легкость эксплуатации	0,1	90	70
5 Скорость копирования	0,05	65	80
6 Размеры	0,05	95	65

Задача 2.3. Определите розничную цену электробытового морозильника новой модели.

Таблица 2.2 – Исходные данные

Показатель	Величина	
	Базовый	Новый
Цена изделия, руб.	1000	-
Объем камеры, литров	200	240
Коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы	1,02	1,02
Нормативный срок службы, лет	15	15
Реальный коэффициент платы за кредит	0,1	0,1
Годовые затраты на эксплуатацию изделия, руб.	25,5	23,0
Сопутствующие капитальные вложения потребителя, руб.	100	100
Коэффициент технической эстетики	1,0	1,05
Коэффициент престижности фирмы	1,0	1,0
Коэффициент, учитывающий наличие послепродажного обслуживания	1,0	1,0
Коэффициент, учитывающий социальные факторы (шум, вибрация и др.)	1,0	1,0

Практическое занятие 3

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

Задание 3.1. Выполнить функционально-стоимостной анализ технического объекта исследования.

Краткая характеристика объекта исследования представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Краткая характеристика объекта исследования

Наименование элементов объекта исследования	Затраты на 1 элемент объекта исследования, руб.	Наименование выполняемых функций
Робот-пылесос	422	Осуществляет уборку помещений Управление передвижением
Робот	256	Осуществляет принятия команд от пользователя Осуществляет управление исходя из команд пользователя Контролирует уровень заряда и своевременность подключения к сети питания
Пылесос	166	Сухая уборка Осуществляет перемещение согласно управляющим командам
Печатная плата	127	Устанавливают контакт между электронными составляющего прибора для корректного выполнения команд пользователя
Щетки	51	Сбор мусора
Колеса	20,75	Осуществляют передвижение в различных направления
Гнезда	29,25	Обеспечение подключения к источнику питания
Камера	20	Видеосъемка
Кнопки управления	27	Осуществляют управление роботизированной части пылесоса
Датчики перемещения	45	Обеспечивают перемещение пылесоса Обнаружение преград на полу
Микропроцессор	75	Контролирует перемещение Распознает и выполняет команды владельца
Соединительные провода	22	Обеспечивают коммутацию
Конденсатор	32	Обеспечивает бесперебойную работу пылесоса

Ход выполнения задания:

1 Определить удельный вес затрат по каждому элементу и установить порядок расположения затрат по убыванию, начиная с самых высоких их значений и заканчивая минимальными затратами, приходящимися на отдельный элемент изделия;

2 Исходя из структурной модели и расчёта затрат построить диаграмму Парето.

С помощью метода ABC выделить три зоны А, В и С;

3 На основании определения и классификации функций изделия построить функциональную модель изделия. Функции верхнего уровня должны являться отражением целей функций нижнего уровня, а нижний уровень функций есть средство обеспечения функций вышестоящего уровня. Каждой функции присвоить соответствующий индекс в зависимости от уровня, который отражается в функциональной модели.

4 С помощью экспертных методов осуществить оценку значимости функций и их относительную важность для изделия в целом. Оценка значимости и важности функции выполнить экспертным методом последовательно по уровням функциональной модели, начиная с первого (т.е. сверху вниз).

5 После определения относительной важности каждой функции и относительной величины затрат построить функционально-структурную модель путём наложения функциональной модели на структурную.

6 Построить функционально-стоимостную диаграмму на котором наглядно показать соответствие относительной важности функции и относительной величины затрат на эту функцию.

7 Сопоставить верхнюю и нижнюю часть диаграммы по каждой из функций, отражённых на оси абсцисс и выявить диспропорции в изделии и соответствие важности функций для потребителя затрат на её реализацию в сфере производства и эксплуатации.

Практическое занятие 4

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

Задание 4.1. Осуществить выбор ресурсосберегающего технологического процесса, состоящего из пяти операций каждую из которых можно выполнить двумя способами. Заданная программа производства составляет 1 200 шт.

Таблица 4.1 – Технологический процесс изготовления пассивной частитонкоплёночных структур

Варианты технологии	P_p , руб./шт.	P_v , руб./год
1 Изготовление паст		
Вариант А	0,16	120
Вариант Б	0,12	140
2 Трафаретная печать		
Бесконтактный метод	0,20	170
Контактный метод	0,16	220
3 Термообработка паст		
В пачках под инфракрасными лучами	0,12	250
В муфельных печах непрерывного действия	0,08	310
4 Подгонка толстоплёночных элементов		
Лазерный метод	0,35	310
Подгонка анодированием	0,25	350
5 Защита толстоплёночных элементов	0,19	120

Ход выполнения задания:

1 Рассчитать объём производства по каждой операции, при котором сравниваемые варианты экономически равноценны.

2 Рассчитать технологическую себестоимость продукции по каждой операции при полученном объёме.

3 Построить графики изменения технологической себестоимости с минимальными затратами используемых ресурсов.

4 Определить технологическую себестоимость продукции заданной программы.

5 Рассчитать себестоимость единицы продукции.

Задание 4.2. Выберите оптимальный вариант технологического процесса изготовления тонкоплёночных микросхем в количестве 100 шт. за год на основе данных таблицы. Варианты изготовления тонкоплёночных микросхем представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Варианты изготовления тонкопленочных микросхем

Технологическая операция	Вариант технологии	Удельные переменные затраты, руб./ед.	Постоянные затраты, тыс. руб./ год
Изготовление свободных масок	1. Метод электрического осаждения	1000	460
	2. Метод химического травления	1500	460
	3. Метод лучевой обработки	3200	460
Получение пленок	1. Термовакuumное напыление	2000	250
	2. Ионное распыление	2000	230
	3. Электролитическое оксидирование	2000	230
Подгонка номиналов пленочных элементов	1. Воздушно-абразивная подгонка	1000	130
	2. Лазерный метод подгонки	1500	180
	3. Импульсная токовая подгонка	1800	100
	4. Подгонка анодированием	1000	140
Защита тонкопленочных элементов		200	40

Ход выполнения задания:

1 Выбор варианта технологического процесса осуществляется графоаналитическим методом. Так, первая операция процесса выполняется по трем технологическим вариантам. Тогда из начальной вершины должны выходить три дуги, заканчивающиеся вершинами 2,3 и 4. Вторая операция выполняется также по трем технологическим вариантам, то из вершин 2, 3 и 4 будут выходить по три дуги, заканчивающиеся вершинами 5, 6 и 7. Операций (дуг), переводящих деталь из одного состояния в другое, в этом случае будет семь: $X_{2,5}$, $X_{2,6}$, $X_{2,7}$, $X_{3,5}$, $X_{3,6}$, $X_{3,7}$, $X_{4,5}$, $X_{4,6}$, $X_{4,7}$.

Третья операция процесса выполняется по четырем технологическим вариантам, то из вершин 5, 6 и 7 выйдет по четыре дуги: $X_{5,8}$, $X_{5,9}$, $X_{5,10}$, $X_{5,11}$, $X_{6,8}$, $X_{6,9}$, $X_{6,10}$, $X_{6,11}$, $X_{7,8}$, $X_{7,9}$, $X_{7,10}$, $X_{7,11}$. Четвертая операция в вершине 12 закончит граф.

2 Для каждой операции (дуги) определяется технологическая себестоимость, состоящая из переменных и постоянных затрат. Выбор оптимального варианта технологического процесса сводится к выбору маршрута в графе, имеющего минимальную суммарную технологическую себестоимость.

Практическое занятие 5

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

Задание 5.1. Определить выбор оптимального варианта пространственного размещения предприятия. Исходные данные представлены в таблицах 5.1-5.3.

Таблица 5.1 – Данные о регионе размещения предприятия, его основных потребителях, планируемых объемах поставок и цене на продукцию

Географический регион размещения	Города потребители продукции	Объемы поставок продукции по городам потребителям, шт	Стоимость 1 тонно- кило- метра перевозки продукции, д.е.	Стоимость аренды складских площадей, р.	Цена, за единицу продукции, руб.	Себестоимость единицы продукции, руб.
Брестская область	Барановичи	380	2,3	Областной центр – 5 230 р Районные центры – 3 850 р. Поселки городского типа – 3 420 р. Сельские населенные пункты – 25 10 р.	675	380
	Брест	520				
	Береза	410				
	Дрогичин	360				
	Кобрин	470				
	Пинск	490				

Таблица 5.2 – Данные о величине отдельных видов затрат на производство и реализацию продукции

Города-потребители продукции	Условно-постоянные затраты в общей себестоимости, руб.			Удельные расходы в себестоимости единицы продукции, %		
	стоимость аренды производственных площадей и оборудования	накладные управленческие расходы	прочие постоянные затраты	на оплату труда производственных рабочих	материальные затраты	прочие переменные затраты
Барановичи	15 460	9 800	111	15,55	70,10	14,35
Брест	17 650	11 200	96	16,94	68,93	14,14
Береза	14 980	7 400	102	13,88	75,34	10,78
Дрогичин	15 740	7 100	118	13,63	78,09	8,28
Кобрин	16 410	8 600	87	13,36	76,22	10,42
Пинск	16 320	9 200	93	12,97	77,80	9,23

Таблица 5.3 – Данные о качественных факторах, определяющих оптимальность пространственного размещения производственных мощностей предприятия

Факторы размещения	Значимость факторов	Значения факторов по городам					
		Город 1	Город 2	Город 3	Город 4	Город 5	Город 6
1	2	3	4	5	6	7	8
Уровень квалификации рабочей силы, баллы	0,1	8	9	7	7	6	6
Доступность энергоресурсов, баллы	0,15	8	8	6	7	6	7

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Развитость деловой инфраструктуры, баллы	0,1	8	9	7	5	6	7
Стабильность покупательского спроса, баллы	0,1	6	8	6	6	7	8
Степень заинтересованности местных властей, баллы	0,15	7	6	8	9	9	9
Получаемый доход, д.е.	0,2						
Запас финансовой прочности, %	0,2						

Ход выполнения задания:

1 По географической карте в принятой системе координат определить для каждого из городов-потребителей продукции предприятия координаты их пространственного положения.

2 С помощью метода центра гравитации для каждого из возможных вариантов размещения производственных мощностей определить расчетные координаты оптимального пункта размещения сбытового склада.

3 По географической карте с учетом рассчитанных координат и с учетом наличия имеющейся дорожно-транспортной инфраструктуры для каждого из возможных вариантов размещения производственных мощностей выбрать оптимальный пункт размещения сбытового склада.

4 Для каждого из принятых вариантов размещения сбытового склада выбрать оптимальные маршруты доставки продукции потребителям, определить их протяженность и плановый объем соответствующих транспортных операций. Оптимальные (т.е. наиболее короткие) маршруты доставки продукции и их протяженность определить по карте автомобильных дорог. Плановый объем транспортных операций определить произведением рассчитанной протяженности маршрутов до ставки продукции на запланированные объемы поставок в каждый из городов-потребителей.

5 Для каждого из принятых вариантов размещения сбытового склада рассчитать плановую величину общих и удельных затрат, связанных с доставкой продукции потребителям. Общую величину затрат определить произведением суммарного объема запланированных транспортных операций на стоимость одного тонно-километра перевозки. Удельную величину соответствующих затрат рассчитать, как частное от деления величины их общих затрат на суммарный объем подлежащих перевозке грузов, за исключением продукции, потребляемой в пункте ее производства.

6 Для каждого из принятых вариантов размещения сбытового склада и связанных с ними вариантов размещения производственных мощностей рассчитать плановую величину удельных переменных затрат, связанных с производством и реализацией продукции. При этом следует учесть: расходы на оплату труда производственных рабочих, стоимость необходимых материальных ресурсов, стоимость транспортировки продукции потребителям и прочие переменные затраты.

7 Для каждого из принятых вариантов размещения сбытового склада и

связанных с ними вариантов размещения производственных мощностей рассчитать плановую величину общих постоянных затрат, связанных с производством и реализацией продукции. При этом следует учесть: стоимость аренды складских площадей, стоимость аренды производственных площадей и оборудования, величину накладных управленческих расходов, а также величину прочих постоянных затрат.

8 С помощью метода анализа критических точек определить первоначальный вариант оптимального размещения производственных мощностей и рассчитать для этого варианта, а также для всех прочих возможных вариантов размещения, ожидаемую величину дохода от реализации запланированного объема продукции:

– по величине рассчитанных ранее постоянных затрат определить наиболее предпочтительный вариант размещения производственных мощностей при нулевом объеме производства

– рассчитать объемы производства, при достижении которых целесообразно изменить первоначально принятое расположение производственных мощностей.

9 Для каждого из возможных вариантов размещения производственных мощностей рассчитать безубыточный объем производства и определить запас финансовой прочности производства. Для каждого из возможных вариантов размещения определить безубыточный объем производства. По полученным значениям безубыточных объемов производства для каждого из возможных вариантов размещения производственных мощностей определить запас финансовой прочности производства.

10 С помощью метода взвешивания факторных оценок осуществить выбор окончательного варианта оптимального размещения производственных мощностей и сбытового склада, учтя при этом рассчитанные ранее значения ожидаемого дохода от реализации и запаса финансовой прочности производства, а также такие качественные факторы, как: уровень квалификации рабочей силы, доступность энергоресурсов, развитость деловой инфраструктуры, стабильность покупательского спроса и степень заинтересованности местных властей.

11 Сделать вывод об оптимальном пункте размещения производственных мощностей предприятия.

Практическое занятие 6 РЕСУРСНАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

Задание 6.1. Выполнить выбор поставщика материальных ресурсов (подшипников). Показатели, характеризующие поставщиков представлены в таблице 7.1.

Таблица 6.1 - Показатели (критерии) для оценки поставщиков

Критерий	Поставщики подшипников				
	ООО «Группа компаний «Технокон- траст», г. Саратов	ООО «Брянск- Сбыт», г. Брянск	ОАО «СКБ ИС», г. Санкт- Петербург	УАВ «ЕСОТСН», г. Литва	ЗАО «УГМК- Чернигов», г. Чернигов
Цена продукции, руб./шт., в том числе:					
- подшипник 5-46308Л	33,60	29,40	25,20	31,64	27,46
- подшипник 5-215	33,00	27,72	23,20	27,46	27,12
- подшипник 5-45120Л	30,60	31,68	25,20	30,07	27,46
- подшипник 5-36208АЛ	30,00	27,84	21,80	28,08	31,20
- подшипник 309 (5) (4ГПЗ)	36,00	25,80	23,20	27,46	26,97
- подшипник 5-118	38,40	22,56	34,00	28,34	31,20
- подшипник 5-45115Л	38,40	22,56	34,00	29,13	31,36
- подшипник 5-214	36,00	28,08	23,20	24,46	26,97
- подшипник 5-214 (6214)	31,20	28,90	35,20	28,48	28,92
- подшипник 4-36104	34,80	25,50	36,20	28,33	29,32
- подшипник 5-314	42,60	39,70	44,20	84,90	39,64
Надежность поставок	0,92	0,9	0,85	0,93	0,95
Финансовое положение	7	8	6	7	7
Время исполнения заказа, дн.	4	6	7	7	5
Качество продукции	Очень хорошее	Очень хорошее	Хорошее	Очень хорошее	Очень хорошее
Репутация в своей отрасли	Хорошая	Хорошая	Удовлетво- рительная	Хорошая	Очень хорошая
Оформление товара (упа- ковка)	Отличное	Очень хорошее	Хорошее	Очень хорошее	Отличное
Соответствие продукции стан- дартам ISO 9000	Да	Да	Да	Нет	Да

Ход выполнения задания:

1 Разделить все показатели (критерии) на три группы: количественные, качественные, релейные («да»/«нет»). Исключить из дальнейших расчетов поставщиков, продукция которых не соответствует международным стандартам качества, исключается.

2 Для оставшихся количественных и качественных показателей необходимо установить ранги: если оцениваемый показатель равнозначен сравниваемому – присваивается «1»; если оцениваемый критерий менее значим, чем сравниваемый – «0»; Если оцениваемый критерий важнее – «2».

3 По результатам ранжирования и установленной зависимости определяются весовые коэффициенты, учитывающие степень влияния показателей на интегральную оценку.

4 Обработать количественные показатели с методами квалиметрии, (для каждого параметра определить эталонное значение – максимальное или минимальное, в зависимости от влияния показателя на общую оценку; если в качестве эталонного значения выбрано наибольшее, то все значения данной строки делятся на него; если в качестве эталонного значения выбрано наименьшее, то эталон делится на значения).

5 Оценить качественные показатели используя функцию желательности Харрингтона.

6 Рассчитать интегральную оценку и рейтинг поставщика. Интегральная оценка представляет собой сумму оценок количественных и качественных показателей работы посредника с учетом веса критерия. Посреднику, имеющему большую интегральную оценку, присваивается рейтинг 1, посредник со второй по величине интегральной оценкой получает рейтинг 2 и т. д.

Задание 6.2. Оценить конкурентоспособность оборудования относительно базового. Исходные данные для расчета показателей конкурентоспособности оборудования представлены в таблице 7.2.

Таблица 6.2 – Исходная информация для оценки конкурентоспособности станков

Показатель	Базовый аналог	Оцениваемый станок
Модель станка	6Т12	VFM 4
Класс точности станка	Н	П
Рабочая поверхность стола, мм	320x1250	320x1250
Нагрузка на стол, кг	1000	1000
Продольное перемещение стола, мм	800	800
Поперечное перемещение суппорта, мм	320	320
Вертикальное перемещение консоли, мм	420	420
Подачи стола, мм/мин:		
– продольная и поперечная подачи	12 - 1600	15 - 540
– вертикальная подача, мм/мин	4 - 430	4 - 590
Ускоренный ход по вертикали	1000	590
Диапазон частот вращения шпинделя, об/мин	31 -1600	60 -1700
Максимальный диаметр фрезерной головки, мм	250	250
Мощность главного привода, кВт	7,5	6,0
Мощность привода подач, кВт	1,5	1,1
Насос СОЖ, кВт	0,1	0,1
Габариты (ДхШхВ)	2280x1965x2265	2220x1790x1980
Масса, кг	3250	2230
Отпускная цена с завода, без НДС, у.е.	12 540	11 320

Ход выполнения задания:

1 Рассчитать единичные индексы конкурентоспособности, характеризующие соответствие модернизируемого оборудования выбранной базе сравнения.

2 На базе единичных индексов рассчитать групповые индексы конкурентоспособности по нормативно-правовым, экономическим и техническим показателям.

3 Рассчитать интегральный коэффициент конкурентоспособности оцениваемого оборудования.

4 По результатам проведенного расчета с целью графической иллюстрации конкурентоспособности продукции по техническим и экономическим параметрам техники до и после модернизации строится радар конкурентоспособности.

5 Сделать вывод по полученным результатам о целесообразности модернизации вакуумной (компрессорной) техники.

Практическое занятие 7 «ОСВОЕНИЕ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ»

Задание 7.1. Разработать план выполнения проектно-конструкторских работ по созданию нового образца робота-пылесоса в виде сетевого графика на основе перечня работ и трудоёмкости их выполнения.

Таблица 7.1 – Перечень проектно-конструкторских работ по созданию нового образца телевизора

№ п/п	Работа	Номера предшествующих работ	Трудоёмкость, чел.-недель	Численность исполнителей, чел.	Продолжительность выполнения работ, недель
1	Разработка технического задания	0	9	3	3
2	Патентный поиск	1	10	2	5
3	Выбор и расчёт скелетной схемы	1	6	2	3
4	Разработка эскизного проекта	1	24	6	4
5	Разработка принципиальной схемы	3	12	4	3
6	Расчёт принципиальной схемы и определение допусков на электронные параметры	5	8	4	2
7	Блочное проектирование макета нового изделия	3, 4	20	4	5
8	Разработка и расчёт конструкторской документации для изготовления макета	2, 6, 7	32	8	4
9	Проектирование технологии и специальной оснастки	2, 6, 7	20	4	5
10	Изготовление оснастки	9	30	6	5
11	Обработка данных расчёта скелетной схемы и подготовка к макетированию	3	12	3	4
12	Изготовление макета нового изделия	8, 10, 11	40	8	5
13	Испытание макета нового телевизора, изучение свойств и параметров, корректировка схем, расчётов, документации	12	18	6	3

Ход выполнения задания:

- 1 Произвести расчет продолжительности каждой работы исходя из заданной трудоёмкости и установленной численности;
- 2 Построить сетевой график на данный комплекс работ;
- 3 Закодировать построенный график;
- 4 Рассчитать параметры данного графика (наиболее ранние и наиболее поздние сроки свершения событий; наиболее ранние и наиболее поздние сроки начала и окончания работ; общие и частные резервы времени работ; продолжительность критического пути);
- 5 Произвести оптимизацию сетевого графика по параметру «время-людские ресурсы».

Задание 7.2. При планировании освоения нового изделия – погрузчика фронтального – рассматриваются два возможных варианта перехода на выпуск новых изделий: непрерывно-последовательный и параллельный. Достигнутый месячный объем выпуска снимаемых с производства универсальных погрузчиков – 1800 шт./мес., проектный выпуск фронтальных погрузчиков – 2200 шт./мес.

Изготовление единицы универсального погрузчика приносит предприятию прибыль 3820 руб., фронтального погрузчика – 4180 руб.

Остальные исходные данные представлены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Исходные данные

Показатели	Методы перехода на выпуск нового изделия	
	непрерывно-последовательный	параллельный
Интенсивность снятия с производства универсальных погрузчиков, шт./мес.	400	200
Интенсивность нарастания объемов производства фронтальных погрузчиков, шт./мес.	250	200
Продолжительность времени совместного выпуска фронтальных и универсальных погрузчиков, мес.	-	5

Ход выполнения задания:

- 1 Рассчитать период снятия с производства универсального погрузчика при непрерывно-последовательном методе и параллельном методе;
- 2 Рассчитать период нарастания производства погрузчика фронтального при непрерывно-последовательном методе и параллельном методе;
- 3 Построить графики перехода на новое изделие – погрузчик фронталь-

ный – при непрерывно-последовательном методе и параллельном методе в координатах «Период времени – Объем выпуска, шт.»;

4 Определить экономически выгодный метод перехода на новое изделие – погрузчик фронтальный, для этого сравнить прибыль при непрерывно-последовательном и параллельном методах. Следует учесть, что прибыль надо сравнивать за одинаковый период.

Для того чтобы найти прибыль, необходимо рассчитать выпуск универсального погрузчика и погрузчика фронтального для параллельного и непрерывно-последовательного метода в соответствии с построенным в п.3 графиком (как площади соответствующих фигур).

Задание 7.3. На предприятии осваивается выпуск силикон-гидрогелевых линз взамен снимаемых с производства гидрогелевых линз. Достигнутый предприятием выпуск гидрогелевых линз – 5000 шт. в месяц. Проектный силикон-гидрогелевых линз – 6200 шт. в месяц. На предприятии имеются резервные участки, позволяющие начать выпуск силикон-гидрогелевых линз одновременно с сокращением выпуска гидрогелевых линз, при этом возможно свести время краткосрочной остановки производства до 1,5 месяца.

Изготовление единицы гидрогелевой линзы приносит предприятию прибыль в размере 3,2 руб., единицы силикон-гидрогелевой линзы – 4,1 руб.

Остальные исходные данные представлены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Исходные данные

Показатели	Методы перехода на выпуск нового изделия	
	параллельный	параллельно-последовательный
Интенсивность снятия с производства гидрогелевых линз, шт./мес.	25	15
Продолжительность выпуска силикон-гидрогелевых линз на резервных участках, мес.	-	5
Интенсивность нарастания объемов производства силикон-гидрогелевых линз в основном производстве, шт./мес.	45	60
Интенсивность нарастания объемов производства силикон-гидрогелевых линз на дополнительных площадях, шт./мес.	-	50
Продолжительность времени совместного выпуска гидрогелевых и силикон-гидрогелевых линз, мес.	7	-
Дополнительные текущие затраты предприятия, связанные с созданием резервных участков, тыс. руб.	-	38

Ход выполнения задания:

1 Рассчитать период снятия с производства гидрогелевых линз при параллельном методе и параллельно-последовательном методе;

2 Рассчитать период нарастания производства силикон-гидрогелевых линз на резервных участках при параллельно-последовательном методе;

3 Рассчитать период нарастания производства силикон-гидрогелевых линз в основном производстве при параллельном методе и параллельно-последовательном методе;

4 Построить графики перехода на новое изделие – силикон-гидрогелевые линзы – при параллельном методе и параллельно-последовательном методе в координатах «Период времени – Объем выпуска, шт.»;

4 Определить экономически выгодный метод перехода на новое изделие – силикон-гидрогелевые линзы, для этого сравнить прибыль при параллельном и параллельно-последовательном методах. Следует учесть, что прибыль надо сравнивать за одинаковый период.

Для того чтобы найти прибыль, необходимо рассчитать выпуск гидрогелевых линз и силикон-гидрогелевых линз для параллельного и параллельно-последовательного метода в соответствии с построенным в п.3 графиком (как площади соответствующих фигур). При этом необходимо учесть выпуск силикон-гидрогелевых линз на резервных участках и дополнительные текущие затраты, связанные с созданием резервных участков.

Практическое занятие 8 «ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА»

Задание 8.1. Оценить экономический эффект от повышения конкурентоспособности нового изделия.

Таблица 8.1 – Исходные данные

Показатель	Значения показателей 2-х вариантов комплектования	
	Базовое изделие	Новое изделие
Технические: – силовой агрегат	Электро-двигатель СЗЭМО АИР 100S4У1	Электро-двигатель ВЭМЗ-Спектр АДЧР 315S8
Технико-эксплуатационные: – частота тока, Гц	50	50
– напряжение, В	380	380
– частота вращения, об/мин	1600	2500
– номинальная мощность, кВт	3	3
– КПД, %	82	91
– срок службы, лет	10	15
– годовая производительность, млн. шт./год	0,0603	0,064
Экономические – годовые эксплуатационные издержки потребителя (без амортизационных отчислений), руб.:		
– затраты на электроэнергию, руб.	240,782	21,51
– затраты на охлаждение, руб.	20,88	2,511
– затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт, руб.	30,742	3,845
– прочие затраты, руб.	30,452	3,452
Себестоимость станка, руб.	5640	5670
Цена станка, руб.	8640	9156
Цена изделия, изготовленного с использованием станка, руб.	6,50	6,95
Сопутствующие затраты, руб.	50,12	60,34

Ход выполнения задания:

1 Рассчитать годовые текущие издержки эксплуатации (без амортизационных отчислений) базового и нового станка.

2 Определить верхний и нижний предел цены нового станка в сравнении с базовым вариантом комплектования. Исходя из верхней и нижней цены установить уровень цены.

4 Определить конкурентоспособность станков с точки зрения потребителя и изготовителя.

5 Рассчитать дополнительный экономический эффект потребителя и изготовителя.

3 КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 1.

«МЕСТО И РОЛЬ ЭТАПА ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

1. Подготовка производства – это...

а) комплекс взаимосвязанных организационных, технических, технологических, плановых, экономических и других мероприятий, обеспечивающих выполнение производственной программы предприятием в необходимые сроки при минимальных затратах труда, материально-технических и других ресурсов;

б) комплекс взаимосвязанных технологических, плановых и экономических, обеспечивающих выполнение производственной программы предприятием в необходимые сроки при минимальных затратах труда, материально-технических и других ресурсов;

в) комплекс взаимосвязанных организационных, технических, экономических и других мероприятий, обеспечивающих выполнение производственной программы предприятием при максимальных затратах труда, материально-технических и других ресурсов;

г) организационные и экономические мероприятия, обеспечивающих выполнение производственной программы предприятием в необходимые сроки при минимальных затратах труда, материально-технических и других ресурсов.

2. В чем заключается главная задача подготовки производства?

а) организация выпуска изделий;

б) создание конкурентоспособных изделий;

в) создание и организация выпуска новых конкурентоспособных изделий;

г) создание и организация выпуска изделий.

3. Цель подготовки производства состоит в...

а) переводе производственного процесса на более высокий технический и социально-экономический уровень на основе достижений науки и техники, использования различных инноваций для обеспечения эффективной работы предприятия.

б) создании экономических условий, гарантирующих перевод производственного процесса на более высокий социально-экономический уровень для обеспечения эффективной работы предприятия.

в) создании технических, организационных и экономических условий для обеспечения эффективной работы предприятия.

г) создании технических, организационных и экономических условий, полностью гарантирующих перевод производственного процесса на более высокий технический и социально-экономический уровень на основе достижений науки и техники, использования различных инноваций для обеспечения эффективной работы предприятия.

4. Какого вида подготовки производства не существует?

- а) перспективная;
- б) текущая;
- в) оперативная;
- г) фактическая.

5. Какой из принципов организации подготовки производства соответствует следующему описанию: «предполагает проведение работ по подготовке производства по единому плану, охватывающему все процессы - от научных исследований до освоения новой техники и учитывающему комплекс возникающих при этом технических, организационных, экономических и других проблем»?

- а) принцип комплексности;
- б) принцип прямоточности;
- в) принцип параллельности;
- г) принцип пропорциональность.

6. Установите соответствия между этапами подготовки производства и их описаниями. Запишите в виде: А1Б2В4Г3

Этапы подготовки производства	Описание
а) научно-исследовательский	1) включает выбор исходного сырья, технической базы, подбор типового технологического процесса, технологического оснащения, определение последовательности выполняемых операций, средств контроля и испытаний, режима работы, средств автоматизации и механизации, профессий и квалификации исполнителей
б) конструкторский	2) включает лабораторные исследования по использованию новых материалов и новых технологических процессов, созданию опытной партии продукции, опытного образца, полужаводских установок и их испытание
в) технологический	3) заключается в планировании объема работ и сроков их выполнения, назначении руководителей и ответственных исполнителей, определение стоимости работ в целом и по ее отдельным этапам, расчетах эффективности работ.
г) организационно-экономический	4) заключается в проектировании и освоении новых машин, оборудования и технологических процессов.

7. Какая система подготовки производства существует?

- а) матричная;
- б) функциональная;
- в) специальная;
- г) смешанная.

8. Из чего складывается время подготовки производства?

- а) только из рабочего периода;
- б) рабочего периода и времени перерывов;
- в) только из времени перерывов;
- г) нет правильного варианта ответа.

9. В каких единицах измерения исчисляется время подготовки производства?

- а) в календарных днях или часах;
- б) в минутах;
- в) в неделях;
- г) в часах.

10. Выберите верное утверждение.

- а) цикл подготовки производства конкретного изделия представляет собой неопределенный период времени;
- б) цикл организации производства конкретного изделия представляет собой календарный период времени, в течение которого выполняется весь комплекс работ по разработке и освоению выпуска нового вида продукции;
- в) подготовка производства конкретного изделия представляет собой календарный период времени, в течение которого выполняется весь комплекс работ по разработке и освоению выпуска нового вида продукции;
- г) цикл подготовки производства конкретного изделия представляет собой календарный период времени, в течение которого выполняются работы по разработке и освоению выпуска уже существующих видов продукции.

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 2.
**«ПАТЕНТНО-ЛИЦЕНЗИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА К
ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

1. Какие бывают основные способы введения интеллектуальной собственности в гражданский оборот?

- а) использование в собственном производстве;
- б) уступка прав;
- в) залог прав;
- г) формирование собственного капитала физического лица;
- д) передача прав на использование по договоренности.

2. Условия, необходимые для введения объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот и их коммерческого использования:

- а) оценка стоимости;
- б) срок полезного использования объекта не должен быть менее 12 месяцев;
- в) постановка на бухгалтерский учет в качестве нематериальных активов;
- г) объекты должны использоваться в деятельности организации;
- д) объекты не должны иметь материально-физическую форму.

3. По какому алгоритму при использовании ИС в качестве вклада в уставной капитал целесообразно проводить аудит (правовую экспертизу)?

- а) объект – охранные документы – права — стоимость – учет;
- б) объект – права – идентифицирующие документы — стоимость – учет;
- в) объект – стоимость – охранные документы – права — учет;
- г) объект – учредительные документы – охранные документы – права – стоимость – учет;
- д) объект – лицензионные документы – охранные документы – права – стоимость – учет.

4. Какие факторы влияют на оценку стоимости ОИС?

- а) временной характер ОИС;
- б) износ ОИС;
- в) одновременность затрат и эффектов;
- г) изменение во времени потребности общества;
- д) все варианты верны.

5. Выберите основные методы оценки стоимости ОИС:

- а) метод восстановительной стоимости;
- б) метод первоначальной собственности;
- в) доходный метод;
- г) метод начальных затрат;
- д) рыночный метод.

6. В чем преимущество рыночного метода оценки стоимости ОИС?

а) позволяет рассчитать стоимость оцениваемого ОИС путем внесения поправок в цены продаж объектов-аналогов ОИС, выбранных для сравнения;

б) базой рыночного подхода является принцип ожидания, который устанавливает, что стоимость собственности определяется суммой текущих (приведенных к дате оценки) стоимостей всех будущих выгод, получение которых она обеспечивает своему владельцу;

в) сущность рыночного подхода заключается в определении стоимости оцениваемой собственности на основе учета всех затрат, необходимых для ее создания;

г) определение рыночной стоимости ИС с применением рыночного подхода должно исходить из результатов её текущего использования;

д) нет верного варианта.

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 3.

«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА»

1. Научно-исследовательская подготовка производств это:

- а) это совокупность взаимосвязанных процессов научного поиска и обоснования возможных направлений развития и создания новой техники, технологии и организации производства, обеспечивающих повышение эффективности как в сфере производства, так и в эксплуатации;
- б) это совокупность мероприятий по устранению необоснованного многообразия типов и конструкций изделий, форм и размеров деталей и заготовок, марок и профилей материалов;
- в) совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства;
- г) подсистема организационной подготовки и освоения новой техники, реализующая две взаимосвязанные группы функциональных задач – организационной подготовки производств и освоения новой техники).

2. Главная цель НИПП сводится к

- а) обеспечению полной готовности производства к выпуску продукции установленных качества и количества;
- б) обоснованию возможных направлений развития принципиально новой техники в эксплуатации и производства, повышению научно-технического уровня и эффективности создаваемой техники в эксплуатации и производстве;
- в) проектированию и освоению новых и совершенствование действующих технологических процессов изготовления изделий и их частей, а также создание предпосылок для внедрения прогрессивных методов и форм организации производства и труда, механизации и автоматизации производственных процессов;
- г) адаптации конструкторскую документацию ОКР к условиям конкретного серийного производства предприятия-изготовителя.

3. Что лежит в основе научно-исследовательской подготовки производства?

- а) научные исследования;
- б) конструкторские разработки;
- в) техническое задание;
- г) производственный план.

4. Научно-исследовательские работы (НИР) предназначены для:

- а) определения технологии совершенствования существующих изделий и технологических процессов;
- б) улучшения новой продукции, материалов и способов их обработки;
- в) определения наиболее совершенных методов создания новых изделий и технологических процессов, коренного улучшения уже выпускаемой продукции, материалов и способов их обработки;

г) создания новой конструкторской и технической документации.

5. К видам научных исследований по характеру конечного результата относятся:

- а) фундаментальные исследования;
- б) поисковые исследования;
- в) прикладные исследования;
- г) разработки;
- д) все ответы верны.

6. Что относится к научно-исследовательским организациям, различаемым по характеру и объему выполняемых работ:

- а) предметные научно-исследовательские институты;
- б) отраслевые и технологические научно-исследовательские институты;
- в) конструкторские бюро;
- г) все ответы верны.

7. Структура отраслевого научно-исследовательского института определяется:

- а) характером и объемом выполняемых работ;
- б) формой его специализации;
- в) характером и объемом выполняемых работ, а также формой его специализации;
- г) все ответы верны.

8. Что является результатом научно-исследовательских работ?

- а) готовая продукция;
- б) техническое задание на совершенствование существующей продукции;
- в) достижение научного, научно-технического, экономического и социального эффектов;
- г) все ответы неверны.

9. Эффективность фундаментальных и большей части поисковых научных исследований оценивают при помощи научно-технических показателей:

- а) патентоспособности законченных исследований;
- б) научно-техническому уровню разработок;
- в) числу публикаций, монографий, подготовленных диссертаций и т.п.;
- г) все ответы верны.

10. Какой базовый образец должен лежать в основе определения технико-экономической целесообразности проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ над принципиально новой моделью машины:

а) изделия, пользующиеся наибольшим спросом на рынке конкретной страны или определенного района и не обязательно обладающие наивысшими показателями;

б) лучшие зарубежные изделия, поставляемые на конкретный рынок, показатели качества которых отвечают самым высоким требованиям, а затраты потребителя, связанные с их приобретением и эксплуатацией, являются наиболее, низкими по сравнению с другими аналогичными изделиями;

в) поставляемое на товарный мировой рынок изделие, обладающее наиболее высокими техническими показателями и имеющее тенденции к снижению его экономических показателей на перспективу;

г) перспективная модель машины, показатели которой основаны на самых современных достижениях науки и техники и будут наиболее полно отвечать конкретной потребности в реальном будущем.

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 4.
«ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПОДГОТОВКА
ПРОИЗВОДСТВА»

1. Целью конструкторской подготовки производства (КПП) является:

- а) обеспечение предприятия необходимой технической документацией, обеспечивающей возможности предприятия производить продукцию;
- б) обоснование возможных направлений развития принципиально новой техники в эксплуатации и производства, повышению научно-технического уровня и эффективности создаваемой техники в эксплуатации и производстве;
- в) проектирование и освоение новых и совершенствование действующих технологических процессов изготовления изделий и их частей, а также создание предпосылок для внедрения прогрессивных методов и форм организации производства и труда, механизации и автоматизации производственных процессов;
- г) обеспечение полной готовности производства к выпуску продукции установленных качества и количества.

2. Где регламентируется содержание и порядок выполнения работ по КПП на предприятиях?

- а) ЕСТД (единая система технологической документации);
- б) ЕСПП (единая система приёма платежей);
- в) ЕСКД (единая система конструкторской документации);
- г) СПДС (система проектной документации для строительства).

3. Стадии конструкторской подготовки производства:

- а) техническое задание, технический проект, эскизный проект, рабочий проект;
- б) техническое предложение, техническое решение, эскизный проект, техническое задание;
- в) техническое задание, эскизный проект, техническое предложение;
- г) техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочий проект, техническое решение.

4. Индекс чертежа состоит из:

- а) различительного индекса предприятия, классификационной характеристики изделия, порядкового регистрационного номера документа, шифра документа;
- б) индекса предприятия, порядкового номера, шифра документа, срока хранения, срока исполнения;
- в) различительного индекса предприятия, классификационной характеристики изделия, порядкового регистрационного номера документа, шифра документа, исполнителя.

5. Что включает в себя рабочая документация:

- а) чертежи всех деталей и сборочных единиц, спецификация и технические условия;
- б) спецификация и технические условия, схемы сборочных единиц, чертежи сборочных единиц;
- в) чертежи всех деталей и сборочных единиц, схемы сборочных единиц/комплексов/комплектов, спецификации и технические условия, документы, регламентирующие условия эксплуатации и ремонта;
- г) чертежи всех деталей и сборочных единиц, схемы сборочных единиц/комплексов/комплектов, спецификации и технические условия.

6. Техническое задание содержит:

- а) наименование и область применения изделия; основания для разработки, ее цель и назначение; тактико-технические; показатели качества и технико-экономические требования, предъявляемые к разрабатываемому изделию; последовательность разработки конструкторской документации и ее состав; специальные требования к изделию; порядок контроля и приемки;
- б) тщательный анализ ТЗ и технико-экономическое обоснование возможных технических решений при проектировании изделия;
- в) наименование и область применения изделия; основания для разработки, ее цель и назначение; тактико-технические; показатели качества и технико-экономические требования, тщательный анализ ТЗ и технико-экономическое обоснование возможных технических решений.

7. Техническое предложение проектно-конструкторской подготовки производства содержит:

- а) окончательные технические решения, которые дают полное представление об устройстве проектируемого изделия и исходные данные для разработки рабочей документации;
- б) технические и технико-экономические данные о целесообразности разработки изделия, а также различные варианты возможных решений;
- в) принципиальные конструктивные решения, которые дают общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также содержат данные, определяющие назначение, параметры и габаритные размеры изделия;
- г) чертежи всех деталей сборочных единиц; схемы сборочных единиц, комплектов; спецификации, технические условия; документы, регламентирующие условия эксплуатации и ремонта машин.

8. Техническое предложение разрабатывается:

- а) после согласования и утверждения технического предложения;
- б) на основе утвержденного эскизного проекта и включает выполнение графической и расчетной частей, а также уточнения технико-экономических показателей создаваемого изделия;
- в) в том случае, если ТЗ разработчику нового изделия выдано заказчиком.

9. Эскизный проект разрабатывается:

- а) после согласования и утверждения технического предложения;
- б) на основе утвержденного эскизного проекта и включает выполнение графической и расчетной частей, а также уточнения технико-экономических показателей создаваемого изделия;
- в) в том случае, если ТЗ разработчику нового изделия выдано заказчиком.

10. Технический проект разрабатывается:

- а) после согласования и утверждения технического предложения;
- б) на основе утвержденного эскизного проекта и включает выполнение графической и расчетной частей, а также уточнения технико-экономических показателей создаваемого изделия;
- в) в том случае, если ТЗ разработчику нового изделия выдано заказчиком.

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 5.
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА»

1. Технологическая подготовка производства – это

- а) совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства;
- б) процесс по планированию производства нового вида продукции;
- в) совокупность мероприятий, обеспечивающих ресурсную готовность производства;
- г) процесс по планированию и обеспечению производства всеми видами ресурсами.

2. Содержание и объем технологической подготовки производства зависят от:

- а) типа производства, конструкции;
- б) типа производства, конструкции и назначения изделия;
- в) конструкции и назначения изделия;
- г) трудоемкости производства продукции и типа производства.

3. Технологические документы общего назначения включают:

- а) маршрутные карты, эскизные карты, комплектовочные карты (технологические карты), технологические инструкции, ведомости расцеховки, ведомости оснастки, ведомость материалов;
- б) маршрутные карты, эскизные карты, комплектовочные карты (технологические карты), технологические инструкции;
- в) маршрутные карты, ведомости расцеховки, ведомости оснастки, ведомость материалов;
- г) проект производства нового вида продукции.

4. Для каких видов работ составляется документация общего назначения?

- а) для технологических работ;
- б) для конструкторских работ;
- в) для всех видов работ;
- г) для проектных работ.

5. Формула $C_T = C_M + C_3 + C_{цр}$ отображает:

- а) уровень технологичности;
- б) техническую себестоимость изделия;
- в) удельная себестоимость базовой конструкции;
- г) уровень производительности.

6. Разработка единичных технологических процессов применительно к механообработке резанием, в общем случае включает:

а) анализ исходных данных, выбор вида заготовки, технологических баз и технологического процесса, определение последовательности и содержания технологических операций, оформление рабочей документации на технологические процессы;

б) анализ исходных данных, выбор технологических баз и технологического процесса, определение последовательности и содержания технологических операций, выбор вида заготовки;

в) анализ и выбор потребности в трудовых и материальных ресурсах;

г) анализ исходных данных, выбор вида заготовки, технологических баз и технологического процесса, оформление рабочей документации на технологические процессы.

7. Технологическая подготовка производства завершается:

а) выверкой, наладкой, отладкой, проверкой и внедрением в производство разработанных технологических процессов;

б) выверкой, отладкой и внедрением в производство разработанных технологических процессов;

в) сокращением трудоемкости производства продукции;

г) отладкой, проверкой и внедрением в производство разработанных технологических процессов.

8. Производственная технологичность конструкции проявляется в:

а) сокращении затрат средств и времени на конструкторскую и технологическую подготовку производства и на процессы изготовления, в том числе контроля и испытаний;

б) увеличении затрат средств и времени на конструкторскую и технологическую подготовку производства и на процессы изготовления, в том числе контроля и испытаний;

в) сокращении трудоемкости производства продукции;

г) сокращении затрат времени и средств на техническое обслуживание и ремонт изделия

9. Эксплуатационная технологичность конструкции изделия проявляется в:

а) сокращении затрат времени и средств на техническое обслуживание и ремонт изделия;

б) оценке технологичности конструкции;

в) в сокращении трудоемкости производства продукции;

г) увеличении затрат времени и средств на техническое обслуживание и ремонт изделия.

10. Эскизный проект – это:

а) выявление вариантов конструктивных решений и возможности заимствования составных частей изделия, новых материалов, технологических процессов и средств технологического оснащения; расчет показателей технологичности вариантов и выбор окончательного варианта конструктивного решения; технологический контроль конструкторской документации;

б) выявление возможности применения покупных, стандартных, унифицированных или освоенных производством составных частей изделия; новых, в том числе типовых и групповых, высокопроизводительных технологических процессов; расчет показателей технологичности конструкции изделия и технологический контроль конструкторской документации;

в) анализ соответствия компоновок и членения вариантов конструкции изделия условиям производства, технического обслуживания и ремонта; расчет показателей технологичности вариантов и выбор вариантов конструкции изделия для дальнейшей разработки; технологический контроль конструкторской документации;

г) оценка срока окупаемости и индекса рентабельности проекта.

11. Что является основным критерием при выборе технологии изготовления новых изделий?

- а) прибыль;
- б) доход;
- в) полная себестоимость;
- г) технологическая себестоимость.

12. Определить, при каком объеме производства продукции первый вариант технологии эффективнее второго. Сравнительные показатели даны в таблице:

Варианты технологии	Удельные переменные издержки, ден.ед./шт.	Условно-постоянные издержки, тыс.ден.ед./год
1	1200	370
2	1400	290

- а) при $N_{кр}$ от 400 до 800 шт.;
- б) при $N_{кр}$ более 400 шт.;
- в) при $N_{кр}$ менее 400 шт.;
- г) при $N_{кр}$ более 1000 шт.

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 6. «ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА»

1. Организационная подготовка производства – это:

а) 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;

б) комплекс процессов и работ, направленных на разработку и реализацию проекта организации производственного процесса изготовления нового изделия с целью создания необходимых условий для высокопроизводительного и ускоренного освоения и выпуска новой продукции требуемого качества;

в) работа, направленная на реализацию проекта организации производственного процесса изготовления нового изделия с целью создания необходимых условий для высокопроизводительного и ускоренного освоения и выпуска новой продукции требуемого качества;

г) комплекс процессов и работ, направленных на разработку производственного процесса изготовления изделия, системы организации и оплаты труда, материально-технического обеспечения производства, нормативной базы внутризаводского планирования.

2. Какой функции организационной подготовки производства не существует?

- а) плановая;
- б) контрольная;
- в) обеспечивающая;
- г) проектная.

3. На чем основан метод взвешивания факторных оценок?

- а) основан на регрессионном анализе множества факторов;
- б) основан на множестве факторов;
- в) основан на совместном анализе множества факторов, определяющих оптимальность пространственного размещения предприятия;
- г) основан на множестве факторов, определяющих оптимальность пространственного размещения предприятия.

4. Для чего используют метод центра гравитации?

- а) для размещения крупных складов, одновременно снабжающих либо несколько удаленных друг от друга производственных подразделений предприятия (снабженческий склад);

б) для выбора оптимального варианта размещения крупных складов, одновременно снабжающих либо несколько удаленных друг от друга производственных подразделений предприятия (снабженческий склад), либо несколько различных потребителей (сбытовой склад);

в) для выбора оптимального варианта размещения либо несколько различных потребителей (сбытовой склад);

г) для выбора оптимального варианта размещения крупных складов, одновременно снабжающих либо несколько удаленных друг от друга производственных подразделений предприятия (снабженческий склад).

5. Сколько этапов в себя включает организационный этап подготовки производства?

а) 5;

б) 4;

в) 8;

г) 6.

6. Что включает в себя разработка проекта технического обслуживания основного производства?

а) выбор и определение необходимых средств внутризаводского транспорта и тары, разработка проектов организации складского хозяйства, ремонтного и инструментального обслуживания, выбор форм контроля новой продукции;

б) составление планов движения предметов труда в производстве;

в) составление планов движения предметов труда в производстве, выбор форм контроля новой продукции;

г) 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 форм контроля новой продукции.

7. Что включает в себя организация материально-технического обеспечения и сбыта новой продукции?

а) 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;

б) выбор поставщиков и установление с ними договорных связей, реализация планов снабжения для выпуска первых образцов и серий, налаживание связей с потребителями;

в) составление заявок и заказов на специальное оборудование, оснастку, материалы и комплектующие изделия;

г) определение потребности в материальных ресурсах.

8. Что является первичной задачей, решаемой при построении производственного процесса в пространстве?

- а) выбор оптимального варианта пространственного размещения склада готовой продукции;
- б) выбор оптимального варианта пространственного размещения производства;
- в) выбор варианта пространственного размещения производства;
- г) выбор варианта размещения производства.

9. На основании какого критерия происходит выбор варианта размещения склада?

- а) минимальная величина суммарных затрат на доставку грузов;
- б) максимальная величина суммарных затрат на доставку грузов;
- в) минимальная величина суммарных затрат на аренду склада;
- г) минимальная величина суммарных затрат на производство продукции.

10. На что ориентированы транспортные экономико-математические модели?

- а) на разработку оптимальной схемы транспортировки грузов из нескольких пунктов снабжения в несколько пунктов получения.
- б) на исследование схемы транспортировки грузов из нескольких пунктов снабжения в несколько пунктов получения.
- в) на разработку оптимальной схемы транспортировки грузов из одного пункта снабжения в несколько пунктов получения.
- г) на разработку оптимальной схемы транспортировки грузов из одного пункта снабжения в один пункт получения.

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 7.
«РЕСУРСНАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА»

1. Материально-техническая подготовка производства – это:

- а) обеспечение нового производства всеми необходимыми средствами и предметами труда для повышения эффективности производства;
- б) обеспечение нового производства всеми необходимыми средствами и предметами труда для выполнения производственной программы;
- в) обеспечение нового производства всеми необходимыми средствами и предметами труда для снижения затрат на производство продукции;
- г) обеспечение нового производства всеми необходимыми средствами и предметами труда для повышения производительности труда.

2. Планирование материально-технического снабжения предусматривает:

- а) определение потребности в материальных ресурсах, оборудовании и транспортных средств;
- б) определение объемов запасов и закупки материалов;
- в) определение остатков материальных ресурсов на конец года;
- г) все вышеназванное.

3. Потребность в основных или вспомогательных материалах каждого наименования определяется как:

- а) сумма расхода всех видов материальных ресурсов по всему объему производства;
- б) сумма затрат на производство продукции;
- в) сумма затрат на закупку материальных ресурсов;
- г) сумма расхода материальных ресурсов на производство единицы продукции.

4. Лимит материальных ресурсов в подразделениях определяется путем учета факторов:

- а) потребность в материалах, ожидаемый остаток на начало;
- б) потребность в оборудовании, норматив запаса, ожидаемый остаток на начало;
- в) потребность в материалах, норматив запаса, ожидаемый остаток на начало;
- г) норматив запаса, ожидаемый остаток на начало.

5. Расчетный ожидаемый остаток материальных ресурсов определяется

- а) по результатам работы цеха в периоде, предшествующем плановому
- б) по плану работы цеха в будущем периоде;
- в) по факту работы цеха за прошлые периоды;

г) по результатам работы цеха в периоде следующему за плановым.

6. Затраты, связанные с запасами производственных затрат:

- а) определяется ценой и объемом закупки, с учетом скидки (дисконт);
- б) затраты на ведение переговоров с поставщиком, на подготовку и заключение договора поставки, транспортные расходы и др.;
- в) включают себестоимость изготовления и затраты на подготовку производства;
- г) связана с затратами на хранение.

7. ABC-анализ, как способ нормирования и контроля за состоянием запасов:

- а) заключается в разбиении номенклатуры реализуемых товарно-материальных ценностей на группы;
- б) состоит в поиске товарно-материальных ценностей;
- в) предполагает сокращение затрат на товарно-материальные ценности;
- г) заключается в анализе номенклатуры реализуемых товарно-материальных ценностей.

8. При оценке обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами сравнивается:

- а) планируемое количество работников каждой квалификации с плановой потребностью;
- б) фактическое количество работников каждой квалификации с плановой потребностью;
- в) планируемое количество работников каждой квалификации с фактической потребностью;
- г) фактическое количество работников каждой квалификации с фактической потребностью.

9. Расчет численности работающих производится по их категориям:

- а) производственные и вспомогательные рабочие, специалисты, служащие.
- б) производственные рабочие, руководители, специалисты, служащие.
- в) рабочие, руководители, специалисты, служащие.
- г) рабочие, руководители и специалисты.

10. Явочная численность производственных рабочих определяется исходя из трудоемкости производственной программы, если:

- а) известны нормы расхода материальных ресурсов;
- б) применяется единичное производство продукции;
- в) известны нормы штучного или штучно-калькуляционного времени;
- г) применяется многостаночное обслуживание автоматического или полуавтоматического оборудования.

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 8. «ОСВОЕНИЕ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ»

1. Освоение новой продукции – это

- а) процесс отладки технологического процесса, организации и планирования производства с целью выпуска новой продукции в заданном объеме и достижение намеченных экономических показателей;
- б) процесс выпуска продукции в заданном объеме и достижение намеченных экономических показателей;
- в) процесс организации и планирования производства выпуска продукции в заданном объеме и достижение намеченных экономических показателей;
- г) процесс отладка технологического процесса, организации и планирования производства с целью выпуска продукции в заданном объеме и достижение намеченных экономических показателей.

2. По содержанию, освоение выпуска новых изделий принято делить на:

- а) кадровое, производственное, экономическое;
- б) финансовое, производственное, экономическое;
- в) техническое, производственное, экономическое;
- г) техническое, материальное, экономическое.

3. Техническое освоение выпуска новых изделий – процесс:

- а) достижения технических параметров, которые установлены для изделия в технических условиях и в стандартах;
- б) в течение которого предприятие выходит на проектный объем (количество) выпуска новой продукции;
- в) выпуска первых промышленных серий.
- г) достижения технических параметров, которые установлены для производственной программы.

4. Производственное освоение выпуска новых изделий – процесс:

- а) достижения технических параметров, которые установлены для изделия в технических условиях и в стандартах;
- б) в течение которого предприятие выходит на проектный объем (количество) выпуска новой продукции;
- в) выпуска первых промышленных серий.
- г) достижения технических параметров, которые установлены для производственной программы.

5. Виды освоения выпуска новой продукции:

- а) освоение выпуска опытного изделия и опытное освоение;
- б) освоение промышленного выпуска новых изделий и промышленное освоение;

- в) опытное и промышленное освоение;
- г) опытное и плановое освоение.

6. Цель промышленного освоения – это:

- а) оценить экономическую возможность и целесообразность изготовления нового изделия;
- б) обеспечить достижение проектной мощности серийного выпуска новой продукции;
- в) оценить техническую возможность и целесообразность изготовления нового изделия;
- г) обеспечить плановое достижение мощности серийного выпуска продукции.

7. Длительность периода освоения определяется:

- а) временем от начала приобретения навыков при выпуске первых номеров изделий до достижения производительности труда и себестоимости продукции на уровне выпуска серийных изделий;
- б) временем от начала приобретения навыков до достижения производительности труда при выпуске первых номеров изделий;
- в) временем достижения производительности труда и себестоимости продукции на уровне выпуска серийных изделий;
- г) временем приобретения навыков при выпуске первых номеров изделий.

8. Качество процесса освоения характеризуется:

- а) скоростью снижения трудоемкости и себестоимости изготовления единиц изделия;
- б) ростом производительности труда;
- в) динамикой роста величины выхода годной продукции
- г) сокращением затрат на производство продукции.

9. Процесс отработки конструкции новой техники и оформления документации установившегося серийного или массового производства завершается:

- а) изготовлением и испытанием опытного образца;
- б) оформлением патента;
- в) изготовлением и испытанием установочной серии;
- г) сдачей установочной серии приемочной комиссии.

10. Оптимальность выбора режимов и качества выполнения операции отражаются:

- а) в сокращении затрат на производство продукции;
- б) в росте производительности труда;
- в) в скорости снижения трудоемкости и себестоимости изготовления единиц изделия;

г) в динамике роста величины выхода годной продукции.

11. Метод сетевого планирования и управления направлен на:

- а) исследование операций, в которых необходимо оптимально распределить сложные комплексы работ;
- б) оптимизацию ассортимента и структуры производственной программы;
- в) оптимизацию производственной программы;
- г) совершенствование производственного процесса.

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 9.
«ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА»

1. Какие направления относятся к классификации результатов организационной деятельности в зависимости от источников образования:

- а) улучшение использования средств труда;
- б) улучшение использования трудовых ресурсов;
- в) улучшение организации производственной системы;
- г) все ответы верны.

2. Укажите правильную формулу для расчёта экономического эффекта от сокращения длительности подготовки производства:

- а) $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_T * (T_{п-1} - T_{п-2})$;
- б) $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_T + (T_{п-1} - T_{п-2})$;
- в) $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_T - (T_{п-1} - T_{п-2})$;
- г) $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_T / (T_{п-1} - T_{п-2})$.

3. Показатель экономического эффекта от производства новых изделий должен быть:

- а) больше 1;
- б) меньше 1;
- в) больше 0;
- г) меньше 0.

4. Методы расчета годового экономического эффекта зависят от того, различается ли в сравниваемых вариантах:

- а) годовая производительность изделий;
- б) отпускная цена изделий;
- в) норма расхода материала на одно изделие;
- г) все ответы верны.

5. При стратегии «глубокого проникновения на рынок» (завоевание доли рынка) цены могут быть:

- а) повышены до минимального уровня;
- б) понижены до минимального уровня;
- в) повышены до максимального уровня;
- г) все ответы верны.

6. Если стратегией владельцев капитала является стратегия "снятия сливок", то есть извлечение максимальной прибыли в течение расчетного периода, то наиболее вероятным будет решение:

- а) установить минимальную цену;
- б) реализовывать по себестоимости;
- в) установить максимальную цену;

г) все ответы верны.

7. Определяя годовой экономический эффект, необходимо обеспечить сопоставимость сравниваемых вариантов нового изделия и изделия-аналога по таким показателям, как:

- а) объем продукции (работы), производимой с помощью этих изделий;
- б) их качественные параметры;
- в) фактор времени;
- г) социальные факторы производства и использования продукции.
- д) все ответы верны.

8. Оценка экономического эффекта от повышения конкурентоспособности нового изделия, опирается на:

- а) расчет верхней и нижней цены нового изделия;
- б) точку безубыточности;
- в) чистый дисконтированный доход;
- г) индекс рентабельности;
- д) все ответы верны.

9. Дополнительный экономический эффект изготовителя от нового изделия определяется по формуле:

- а) $\mathcal{E}_{\text{доп потр}} = (\Pi_2 - \Pi_{2\text{нп}})/Q$;
- б) $\mathcal{E}_{\text{доп потр}} = (\Pi_2 - \Pi_{2\text{нп}}) / Q$;
- в) $\mathcal{E}_{\text{доп потр}} = (\Pi_2 - \Pi_{2\text{нп}}) * Q$;
- г) $\mathcal{E}_{\text{доп потр}} = (\Pi_2 - \Pi_{2\text{нп}}) + Q$.

10. Изделие-аналог и вновь разрабатываемое изделие должны иметь:

- а) количественную сопоставимость;
- б) ценовую сопоставимости;
- в) качественную сопоставимость;
- г) сопоставимость по выработке.

4 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Список источников

- 1 Володько, В. Ф. Организация производства и управление предприятием: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Управление инновационными проектами промышленных предприятий», «Экономика и управление на предприятии», «Экономика», «Маркетинг», «Менеджмент (по направлениям)», «Логистика», «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» / В. Ф. Володько; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Менеджмент». – Минск: БНТУ, 2017. – 492 с. – Режим доступа : <https://rep.bntu.by/handle/data/42942>
- 2 Вотинова, Е.Б. Основы технологической подготовки производства : учеб. пособие / Е.Б. Вотинова, М.П. Шалимов, А.М. Фивейский.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017.— 168 с/
- 3 Гайнутдинов, Э. М. Экономика производства. Организация производства и менеджмент: учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-27 01 01 и 1-27 02 01 / Э. М. Гайнутдинов, Л. И. Поддерегина, Д. В. Гайнутдинова; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и логистика». – Минск: БНТУ, 2018. – 96 с. – Режим доступа : <https://rep.bntu.by/handle/data/49511>.
- 4 Гирфанова, Е.Ю. Г 51 Организация производства : учебное пособие / Е.Ю. Гирфанова, В.И. Кислова. – Нижнекамск : Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2014. – 86 с./
- 5 Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2016 - 2020 гг. Указ Президента Республики Беларусь от 31 января 2017 г. № 31.
- 6 Гражданский кодекс Республики Беларусь: принят Палатой представителей 28 октября 1998 г.: одобр. Советом Респ. 19 ноября 1998 г. II Нац. правовой портал Респ. Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. - Минск, 2017. - Режим доступа: <http://pravo.by/webnpa/text.aspRN=НК9800218>. - Дата доступа: 12.05.2017.
- 7 Закон Республики Беларусь «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь», принятым 10 июля 2012 года, № 425.
- 8 Медведева С.А. Основы технической подготовки производства / Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 69 с.
- 9 Мелюшин П.В., Гурина Е.В., Организация подготовки производства: Учеб.-метод. комплекс для студ. экон. спец. – Минск: БНТУ, 2018. – 145 с.
- 10 Организация производства и управление машиностроительным предприятием: методические указания к практическим занятиям для студентов специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и произ-

водств (машиностроение и приборостроение)» / Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»; [составители: В. А. Скворцов, И. П. Сысоев, Е. А. Алексеева]. – Витебск: ВГТУ, 2019. – 41 с.

11 Организация, планирование и управление производством: практикум (курсовое проектирование) : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Н.И. Новицкий [и др.] ; под ред. Н.И. Новицкого. – 3-е изд., стер. – Москва: КноРус, 2015. – 319 с.

12 Петрович, М.В. Управление организацией: учебник для слушателей системы дополнительного образования взрослых по специальностям «Экономика и управление на предприятии промышленности», «Деловое администрирование», «Управление АПК», «Управление государственными информационными ресурсами», «Управление персоналом», «Государственное управление в сфере досудебного уголовного производства» / М. В. Петрович; Академия управления при Президенте Республики Беларусь. – 2-е изд., стер. – Минск: [б. и.], 2017. – 479 с. (3 экз.), 2020 г. (12 экз.)

13 Производственный и персональный менеджмент [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-57 01 02 «Экологический менеджмент и аудит в промышленности» / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экология»; сост.: С. А. Хорева, Г. И. Морзак, И. А. Басалай. – Электрон. дан. – Минск: БНТУ, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа : <http://rep.bntu.by/handle/data/31839>

14 Синица, Л. М. Организация производства: учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности «Экономика и управление на предприятии» / Л. М. Синица. – 5-е изд., исправленное. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 614 с.

15 Синица, Л.М. Организация производства: практикум : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / Л.М. Синица, Н.Г. Шебеко. – Минск: БГЭУ, 2016. – 261 с.

16 Технологическое обеспечение машиностроительного производства: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Технология машиностроения», «Технологическое оборудование машиностроительного производства», «Экономика и организация производства (по направлениям)» / [В. А. Логвин и др.]; под редакцией Ж. А. Мрочка. – Минск: РИВШ, 2021. – 559 с.

17 Устинович, И. В. Организация производства и управление предприятием [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» / И. В. Устинович ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Бизнес-администрирование». – Электрон. дан. – Минск: БНТУ, 2017.

18 Холодилина, Е.В. Организация машиностроительного производства: учебное пособие для учащихся учреждений среднего специального образования по специальности «Технология машиностроения (по направлениям)» / Е.В. Холодилина. – Минск: РИПО, 2016. – 178 с.

19 Экономика и организация производства: пособие для студентов направления специальности 1-08 01 01-07 «Профессиональное обучение (информатика)» / [Л. М. Короткевич и др.]; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Инженерная экономика". – Минск: БНТУ, 2021. – 54 с. – Режим доступа : <https://rep.bntu.by/handle/data/105357>.

20 Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Оперативное управление на машиностроительном предприятии» [Электронный ресурс]: для студентов направления специальности 1-27 01 01 "Экономика и организация производства", 1-27 01 01-01 «Экономика и организация производства» (машиностроение) / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Инженерная экономика»; сост. Е. Н. Костюкевич. – Электрон. дан. – Минск: БНТУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа : <https://rep.bntu.by/handle/data/95013>.

21 Экономика предприятия [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс по дисциплине «Экономика предприятия» для студентов специальности «Экономика и организация производства» / Бабук И.М., Демидов В.И., Сахнович Т.А., Гринцевич Л.В., Плясунков А.В., Иващутин А.Л., Комина Н.В., Зеленковская Н.В., Попова Н.Д., кол. авт. Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и организация машиностроительного производства». – Электрон. дан. – Минск : БНТУ, 2013.

22 Организация производства и управление предприятием: лабораторный практикум для студентов всех специальностей БГУИР дневной и заочной форм обучения / А.С. Адамович, Н.П. Беляцкий, К.Д. Гарбер [и др.]; под ред. Н.И. Новицкого . – Минск: БГУИР, 2007. – 85 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Форма задания на проведение патентных исследований

УТВЕРЖДАЮ

должность, личная подпись и
расшифровка подписи руководителя

« _____ » _____ г.

ЗАДАНИЕ № _____

на проведение патентных исследований

Наименование работы (темы) _____

Шифр работы (темы) _____ Этап работы _____ Сроки выполнения _____

(при необходимости)

Задачи патентных исследований _____

КАЛЕНДАРНЫЙ

ПЛАН

Виды патентных исследований	Подразделения исполнители (соисполнители)	Ответственные исполнители (Ф.И.О.)	Сроки выполнения патентных исследований. Начало. Окончание	Отчетные документы
1	2	3	4	5

Руководитель патентного подразделения _____

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Руководитель подразделения –
исполнителя работы

(руководители подразделений-
соисполнителей)

личная подпись

расшифровка подписи

дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Форма отчета о поиске

Поиск проведен в соответствии с заданием _____
(должность и фамилия ответственного руководителя работы)

№ _____ от _____ и Регламентом поиска № _____ от _____

Этап работы _____
(при необходимости)

Начало поиска _____ Окончание поиска _____

Сведения о выполнении регламента поиска (указывают полноту выполнения регламента поиска, отступления от требований регламента, причины этих отступлений) _____

Предложения по дальнейшему проведению поиска и патентных исследований _____

Материалы, отобранные для последующего анализа _____

Таблица А. 1– Патентная документация

Предмет поиска (объект исследования, его составные части)	Страна выдачи, вид и номер охранного документа. Классификационный индекс	Заявитель (патентообладатель), страна. Номер заявки, дата приоритета, конвенционный приоритет, дата публикации	Название изобретения (полезной модели, промышленного образца)	Сведения о действии охранного документа или причина его аннулирования (только для анализа патентной чистоты)
1	2	3	4	5

Таблица А. 2– Научно-техническая, конъюнктурная, нормативная документация и материалы

Предмет поиска (объект исследования, его составные части)	Наименование источника информации с указанием страницы источника, номера и даты государственной регистрации для НИОКР	Автор, фирма (держатель) технической документации	Год, место и орган издания (утверждения, депонирования источника), дата и № регистрации для НИОКР
1	2	3	4

Таблица А. 3– Перечень покупных комплектующих изделий, по которым запрошена документация

Наименование и обозначение покупных комплектующих изделий	Дата запроса. Реквизиты письма запроса	Запрашиваемая документация (Ответ о ПИ, выписка из отчета, ТУ, ПФ, выписка из ПФ)*. Цель получения запрашиваемой документации	Вид и номер документа, полученного при запросе или причина отказа. Реквизиты письма-ответа	Наименование запрашиваемой организации или предприятия с указанием местонахождения (адрес)
1	2	3	4	5

* ПИ – патентные исследования; ТУ – технические условия; ПФ – патентный формуляр