

Белорусский национальный технический университет
Машиностроительный факультет
Кафедра «Инженерная экономика»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Т.А. Сахнович

«__» _____ 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан

_____ А.В. Арабей

«__» _____ 2025 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ»
для углубленного высшего образования
специальности 7-06-0718-01 «Инженерный бизнес»

Составители: Н.В. Зеленковская

Рассмотрено и утверждено на заседании совета машиностроительного факультета 21.04.2025 г., протокол № 9

Минск ◇ БНТУ ◇ 2025

Перечень материалов.

1. Теоретический материал по дисциплине «Организация и проектирование высокотехнологичных инновационных производств».
2. Задания для практических занятий по дисциплине «Организация и проектирование высокотехнологичных инновационных производств».
3. Тестовые задания по дисциплине «Организация и проектирование высокотехнологичных инновационных производств»
4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Организация и проектирование высокотехнологичных инновационных производств».
5. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы по учебной дисциплине «Организация и проектирование высокотехнологичных инновационных производств»

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 для углубленного высшего образования, 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, тестовыми заданиями и требованиями к выполнению курсового проекта.

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	5
ТЕМА 1. СУЩНОСТЬ И ФУНКЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ.	5
1.1 Сущность и задачи организации высокотехнологичных инновационных производств.	5
1.2 Сущность и задачи организации высокотехнологичных инновационных производств.....	5
1.3 Функции организации высокотехнологичных инновационных производств и их роль в осуществлении материального производства.	8
1.4 Концептуальная модель организации высокотехнологичного инновационного производства на предприятии.	9
ТЕМА 2. СУЩНОСТЬ И ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ.....	11
2.1 Техничко-экономическая оценка организации высокотехнологичного инновационного производства.	11
2.2 Концепция организации высокотехнологичных инновационных производств: научные принципы и методы организации производства.	18
ТЕМА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ.....	21
3.1 Система организации высокотехнологичного инновационного производства на предприятии.....	21
3.2 Содержание инновационного производственного процесса на высокотехнологичном предприятии и основные этапы его реализации.....	23
3.3 Система обеспечения высокотехнологичных инновационных производственных процессов: организация полного технического обслуживания оборудования, организация труда и рабочих мест.	26
ТЕМА 4. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ И ОСВОЕНИЮ НОВОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ.....	30
4.1 Создание деятельности по организации подготовки производства к выпуску новой инновационной продукции в условиях высокотехнологичного производства.	30
4.2 Экономические и технические аспекты эффективности подготовки производства новой продукции.	35
4.3 Развитие производственной структуры высокотехнологичных инновационных производств.	38
ТЕМА 5. УПРАВЛЕНИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	41

5.1 Разработка производственного плана, его содержание, материальное и трудовое обеспечение и регулирования хода выполнения.	41
5.2 Координация деятельности участников высокотехнологичного инновационного производственного процесса.....	44
5.3 Управление производственными затратами.	46
ТЕМА 6. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ.....	49
6.1 Совершенствование системы организации высокотехнологичных инновационных производств на принципах реинжиниринга.	49
6.2 Классификация организационных резервов повышения эффективности высокотехнологичных инновационных производств.....	52
6.3 Оценка эффективности высокотехнологичного инновационного производства.	56
2 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.	60
4 КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ.....	70
4.1 ТЕСТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70
4.2 ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	88
4.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	91
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	97

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

ТЕМА 1. СУЩНОСТЬ И ФУНКЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ.

1.1 Сущность и задачи организации высокотехнологичных инновационных производств.

1.2 Функции организации высокотехнологичных инновационных производств и их роль в осуществлении материального производства.

1.3 Концептуальная модель организации высокотехнологичного инновационного производства на предприятии.

1.1 Сущность и задачи организации высокотехнологичных инновационных производств

Современная и эффективная деятельность промышленного предприятия любой формы собственности в настоящее время невозможна без внедрения высокотехнологичного и инновационного производства. Высокотехнологичное инновационное производство способствует развитию новых отраслей, созданию рабочих мест и улучшению качества жизни. Применение самых современных технологий и методов в производстве, максимальная его автоматизация позволят достичь высокого качества продукции, обеспечить конкурентоспособность предприятия на рынке.

Деятельность субъектов инновационной инфраструктуры в Республике Беларусь осуществляется в соответствии с положениями Указа Президента Республики Беларусь от 3 января 2007 г. № 1 «Об утверждении Положения о порядке создания субъектов инновационной инфраструктуры» и Закона Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-3 «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности».

Инновационная сфера — область деятельности производителей и потребителей инновационной продукции (работ, услуг), включающая в себя создание и распространение инноваций.

Инновационная деятельность — деятельность, обеспечивающая создание и реализацию инноваций: все виды научной, технологической, организационной, финансовой и коммерческой деятельности, обеспечивающие внедрение инноваций.

Инновационный потенциал — совокупность ресурсов различных видов, включающая в себя материальные, финансовые, интеллектуальные, научно-технические и иные ресурсы, необходимые для осуществления инновационной деятельности.

Инновации (нововведения) — создаваемые (осваиваемые) новые или усовершенствованные технологии, виды товарной продукции или услуг, а также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, способствующие

продвижению технологий, товарной продукции и услуг на рынок. Инновация является конечным результатом деятельности по реализации нового или усовершенствования реализуемого на рынке продукта, технологического процесса и организационно-технических мероприятий, используемых в практической деятельности.

Технологические инновации — деятельность организации, связанная как с разработкой, так и с внедрением: в промышленности — технологически новых продуктов и процессов, а также значительных технологических усовершенствований в продуктах и процессах, в отраслях сферы услуг — технологически новых или значительно усовершенствованных услуг и способов производства (передачи) услуг.

Инновационная продукция – товар или услуга, являющиеся новыми или существенно улучшенными по своим характеристикам либо предполагаемому использованию, что включает значимые улучшения в технических спецификациях, компонентах и материалах, программных продуктах или других функциональных характеристиках.

Субъекты инновационной инфраструктуры:

научно-технологический парк — организация со среднесписочной численностью работников до 100 человек, целью которой является содействие развитию предпринимательства в научной, научно-технической, инновационной сферах и создание условий для осуществления юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, являющимися резидентами научно-технологического парка, инновационной деятельности от поиска (разработки) нововведения до его реализации;

центр трансфера технологий — организация со среднесписочной численностью работников до 100 человек, целью которой является обеспечение передачи инноваций из сферы их разработки в сферу практического использования;

венчурная организация — коммерческая организация, создаваемая для осуществления инвестиционной деятельности в сфере создания и реализации инноваций, а также финансирования венчурных проектов.

В настоящий момент в Республике Беларусь функционирует 21 субъект инновационной инфраструктуры, в число которых входят:

- 14 научно-технологических парков (далее – технопарк);
- 5 центров трансфера технологий (далее – ЦТТ);
- Белорусский инновационный фонд;
- Национальный центр интеллектуальной собственности.

Технопарки как субъекты инновационной инфраструктуры занимают ключевую позицию в развитии инновационного предпринимательства Республики Беларусь. Технопарки активно содействуют усилению интеграционных процессов между учреждениями образования и инновационными предприятиями в производственной, кадровой, научно-исследовательской сферах. С данной целью белорусскими технопарками оказываются услуги по следующим направлениям:

- техническая и консультационная помощь в производстве высокотехнологичных товаров и услуг;
- содействие коммерциализации высокотехнологичных разработок;
- помощь в составлении бизнес-планов и поиске финансирования;
- аренда офисных помещений и физического оборудования;
- содействие осуществлению внешнеэкономической деятельности и продвижению производимой продукции высоких технологий на зарубежные рынки;
- содействие реализации инновационных проектов через образовательные услуги, мероприятия и совместное использование оборудования, а также развитие сферы высоких технологий;
- маркетинговые и инженерные услуги;
- оказание консультативных услуг, содействие в налаживании связей с инвесторами, запуске стартап мероприятий;
- бизнес-инкубация научных проектов;
- разработка программного и аппаратного обеспечения, коммерческие НИОКР;
- обеспечение студентов университетов современной инфраструктурой и оборудованием.

К высокотехнологичному сектору экономики относят отрасли высокого, высокого среднетехнологичного уровня и наукоёмкие сервисы. Высокотехнологичные отрасли отличаются высокой интенсивностью затрат на научные исследования и разработки (НИОКР), высокой долей занятых с высшим образованием, а также более высокой инновационной активностью.

Высокотехнологичное производство – технологически и предметно-замкнутый участок предприятия, основанный на высоких технологиях и выпускающий законченную высокотехнологичную продукцию для реализации ее на рынке.

Основные задачи организации высокотехнологичных производств:

1. Разработка и внедрение новых технологий – создание эффективных решений, направленных на повышение эффективности производства.
2. Обеспечение высокой конкурентоспособности продукции – внедрение новых материалов, улучшение характеристик продукции.
3. Оптимизация производственных процессов – автоматизация, роботизация, цифровизация производственных линий.
4. Развитие научно-исследовательской деятельности – взаимодействие с современными учреждениями, патентование разработок.
5. Обеспечение качества продукции – внедрение стандартов ISO, TQM, Lean, Six Sigma.
6. Гибкость производства – способность быстро адаптироваться к изменениям рыночных условий и требованиям заказчиков.
7. Эффективное управление решениями – оптимизация использования сырья, энергосбережение, минимизация отходов.
8. Развитие кадрового потенциала – подготовка кадров, привлечение

высококвалифицированных специалистов.

9. Обеспечение безопасности – внедрение мер учитывает развитие, минимизацию вредного воздействия на окружающую среду.

10. Международное сотрудничество – выход на зарубежные рынки, привлечение инвестиций, интеграция в мировые технологические цепочки.

1.2 Функции организации высокотехнологичных инновационных производств и их роль в осуществлении материального производства

Высотехнологичные инновационные производства представляют собой предприятия, ориентированные на разработку и выпуск продукции с использованием передовых технологий, научных достижений и современных методов управления. Эти производства характеризуются высокой степенью автоматизации, процессами цифровизации и требуют значительных инвестиций в исследования и разработки. Их основная цель – создание конкурентной продукции, способной поддержать современные рыночные меры и обеспечить технологическое лидерство.

Организация инновационной деятельности высокотехнологичного промышленного производства должна быть направлена на:

- переход к выпуску инновационной продукции гражданского назначения в рамках высокотехнологичных промышленных предприятий ВПК;
- производство продукции потребительского высокотехнологичных промышленных предприятиях;
- формирование кросс-инноваций и сетевых структур инновационной деятельности;
- создание и развитие межотраслевой инфраструктуры инновационной деятельности.

Основные направления организации инновационной деятельности высокотехнологичных промышленных производств представлены на рисунке 1.1.

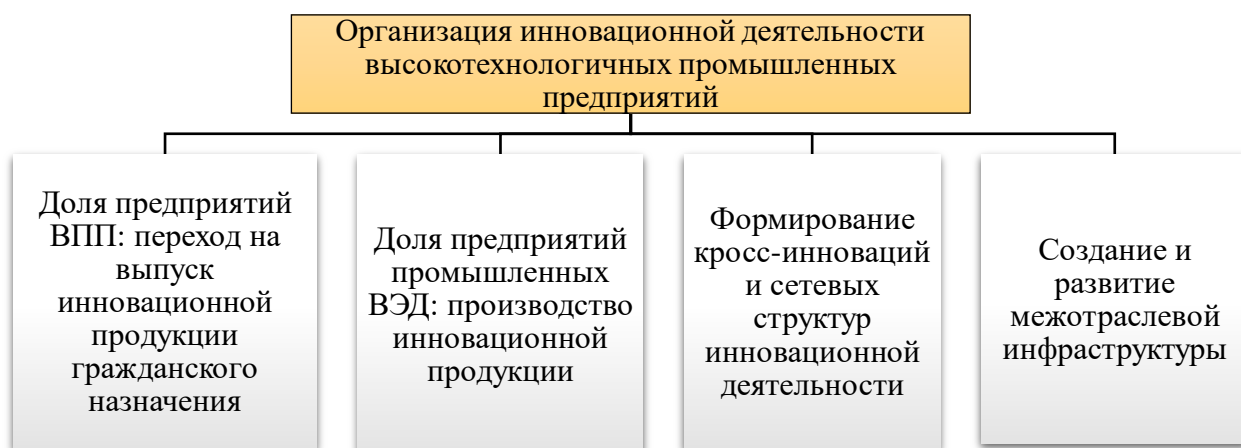


Рисунок 1.1– Направления организации инновационной деятельности

Эффекты инновационной деятельности представлены на рисунке 2.1.

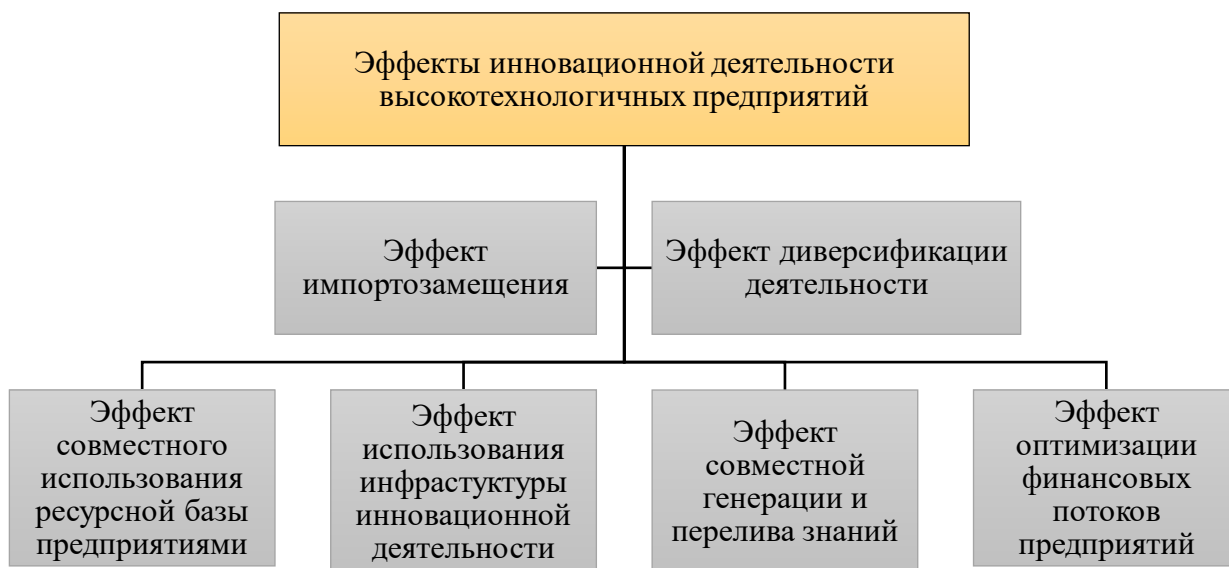


Рисунок 2.1 – Эффекты инновационной деятельности

Одним из основополагающих эффектов от инновационной деятельности предприятия выступает эффект совместного использования рабочими ресурсной базы, а также эффект использования общей инфраструктуры инновационной деятельности предприятия и совместного использования инфраструктуры инновационной деятельности предприятий, объединяющихся в кластеры, и помимо этого эффект совместной генерации и перелива знаний, эффект оптимизации финансовых потоков путем интеграции финансовых средств предприятий и, конечно же, эффект снижения транзакционных издержек для некоторых организаций кластера, представленные на рисунке.

1.3 Концептуальная модель организации высокотехнологичного инновационного производства на предприятии

Концептуальная модель организации высокотехнологичного инновационного производства представляет собой систему дополнительных элементов, направленную на создание конкурентной продукции на основе передовых технологий. Эта модель включает в себя ключевые компоненты, обеспечивающие эффективное функционирование предприятия в условиях динамичного технологического развития. Концептуальная модель (пример) представлена на рисунке.

В основе модели четко лежит определение миссии и целей предприятия, направленное на разработку и внедрение передовых технологий, обеспечение их конкурентных преимуществ.

Концептуальная модель организации высокотехнологичного инновационного производства ориентирована на интеграцию передовых

технологий, эффективное управление инновациями и устойчивое создание конкурентной способности предприятия в условиях динамичного развития рынка.

Ключевым элементом модели является технологическая база, которая включает цифровые технологии, автоматизацию, роботизацию, искусственный интеллект, интернет-вещи и аддитивные технологии. Внедрение инновационных процессов осуществляется через управление жизненным циклом продуктов, использование открытых методов инноваций, краудсорсинга и кооперации в рамках кластерных подходов и технологических платформ. Важную роль играют инструменты государственной поддержки, грантовые программы, налоговые льготы и другие стимулы для активного развития инновационной деятельности.

ТЕМА 2. СУЩНОСТЬ И ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ.

2.1 Технико-экономическая оценка организации высокотехнологичного инновационного производства.

2.2 Концепция организации высокотехнологичных инновационных производств: научные принципы и методы организации производства.

2.1 Технико-экономическая оценка организации высокотехнологичного инновационного производства

Технико-экономическая обеспеченность наукоёмкого инновационного производства представляет собой совокупность материально-технических, финансовых и организационных условий, необходимых для эффективного функционирования высокотехнологичных предприятий.

К наукоёмким изделиям относится такая продукция, которая требует предварительного проведения инновационного цикла (НИОКР, подготовка производства, освоение выпуска) перед началом промышленного выпуска продукции. Главным критерием наукоёмкости изделий является процентное отношение затрат на НИОКР к объёму продаж.

Таблица 2.1 – Элементы наукоёмкости изделий

Элементы наукоёмкости изделий	Характеристика
Уровень (объём) инвестиций	Определяется финансовой поддержкой и ресурсами, необходимыми для разработки, производства и внедрения высокотехнологичных продуктов.
Уровень технической сложности	Определяется степенью инновационности, используемыми технологиями.
Патентоспособность	Определяется возможностью получения патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец.
Организованность научных разработок	Включает в себя структурированные подходы, методы и процессы, способствующие эффективному проведению исследований и разработок.
Профессиональный уровень работников	Определяется качеством и эффективностью научных исследований и разработок.
Наличие технологических инноваций при изготовлении продукции	Зависит от использования технологических новаций при изготовлении наукоёмких изделий.
Уровень организационной сложности	Зависит от структуры производственного процесса, взаимодействия между различными подразделениями, управлением проектами, а также степенью интеграции современных технологий и методов управления.

Отличительные черты наукоёмких проектов:

1) сочетание комплекса работ различной направленности: научные

исследования, опытно-конструкторские работы и испытания, производство и эксплуатация вновь созданного наукоемкого промышленного оборудования;

2) высокий научно-технический уровень работ и, как следствие, – высокая трудоемкость и капиталоемкость производства, необходимость участия высококвалифицированных кадров и применения высокопроизводительного специального оборудования;

3) длительность жизненного цикла проектов, что обуславливает необходимость долгосрочного прогнозирования деятельности в условиях неопределенности и риска;

4) высокая цена готовой продукции при единичном или мелкосерийном характере выпуска;

5) наличие внутри- и межотраслевой кооперации.

Параметры, для оценки наукоемкого инновационного производства по уровню технологичности представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Параметры для оценки наукоемкого инновационного производства по уровню технологичности

Параметры	Характеристика
Уровень инноваций	Определяется технологическая новизна (насколько уникальной и новой является используемая технология по сравнению с существующими решениями), патентная активность (анализ патентов, связанных с объектом исследования).
Сложность и адаптивность	Проводится оценка уровня сложности внедрения и интеграции технологии в существующие процессы, способности объекта исследования адаптироваться к изменениям в внешней среды и требованиям рынка.
Безопасность и надежность	Выполняется оценка долговечности и устойчивости объекта к внешним воздействиям, анализируются риски и меры по обеспечению безопасности использования.
Влияние на окружающую среду	Оценивается уровень воздействия на окружающую среду, включая выбросы, отходы и использование ресурсов.
Сертификация и соответствие стандартам	Выполняется проверка наличия экологических сертификатов и соответствие международным стандартам.

В таблице 2.3 представлена сравнительная характеристика высокотехнологичного и низкотехнологичного предприятия.

Таблица 2.3 – Сравнительная характеристика высокотехнологичных и низкотехнологичных производств

Признак	Высокотехнологичное производство	Низкотехнологичное производство
1	2	3
Необходимость НИОКР в деятельности предприятия	НИОКР необходимы на протяжении всего жизненного цикла предприятия, а также на всех стадиях жизненного цикла	Потребность в НИОКР полностью отсутствует, либо возникает только на этапе создания предприятия

1	2	3
	продукта	(разработки продукции)
Доля высоко-квалифицированного персонала и ИТР в общей численности занятых	Значительная	Незначительная
Удельный вес интеллектуальной собственности в составе активов предприятия	Высокий	Низкий или отсутствует полностью
Используемые технологии	Повышенное качество технологических процессов, прецизионные технологии, новые технологические регламенты, новые виды технологического оборудования и оснастки	Новые виды оборудования отсутствуют или составляют незначительную часть
Инновационная продукция	Присутствует	Отсутствует

Технико-экономическая оценка организации высокотехнологичного инновационного производства осуществляется по двум направлениям:

- инновационность производства, определяет степень инновационного развития организации и характеризуется показателями (таблица 2.4);

- технологичность производства, характеризует степень интенсивности индустриализации организации (таблица 2.5). Чем выше значение показателей, тем более технологически сложная структура производства.

Уровень информатизации организации определяется:

- управлением персоналом, использования. HRIS – система по управлению персоналом, которые поддерживают и обрабатывают подробную информацию о сотрудниках, управляют этой информацией, а также политиками и процедурами, связанными с человеческими ресурсами;

- проектированием и подготовки основных рабочих процессов. CAD/CAE/CAPP/CAM/MPM-система или система автоматизированного проектирования – система, обеспечивающих проектирование и подготовку рабочего процесса, функции организации, которые может быть представлены как связь с контрагентами, планирование деятельности, разработка правовых актов по проектированию услуг и работ;

- управлением поставками. SCM-система – система для осуществления поставок или закупок, а также размещения или получения тендеров, включая системы управления цепями поставок, планирование ресурсов предприятия и аналогичные механизмы;

- управлением контроля качества выпускаемой продукции, выполняемых работ, оказываемых услуг. Система менеджмента качества продукции – часть системы управления организации, осуществляющая контроль работ, анкетирование о предоставляемых услугах, отзывов о работе, жалоб;

Таблица 2.4 – Показатели оценки уровня инновационности производства

Наименование показателя	Характеристика	Способ расчета
Научеёмкость выпуска продукции	Характеризует уровень затрат на научные исследования и разработки выпуска продукции	Отношение внутренних затрат на научные исследования и разработки к объёму выпуска продукта.
Инновационная активность организации	Оценивает уровень развития организаций, их готовность к риску внедрения нововведений.	Сумма затрат на технологические, организационные, маркетинговые инновации в отчетном году в общем объёме затрат организации за анализируемый период.
Внедрение нововведений в производство	Характеризует готовность организации принять современные новейшие технологии.	Сумма затрат на технологические инновации к общему числу затрат организации.
Индекс производства	Характеризует динамику производства инновационной продукции.	Определяется как индекс производства инновационной продукции.
Объём отгруженной инновационной продукции	Характеризует стоимостной объём отгрузки на рынок новой и технологически усовершенствованной продукции.	Объём отгруженной инновационной продукции в денежном выражении
Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объёме отгруженной продукции	Оценивает долю новых товаров, работ, услуг или подвергавшихся в течение трех лет разной степени технологическим изменениям.	Отношение объёма отгруженной инновационной продукции собственного производства к общему объёму отгруженной продукции собственного производства.
Удельный вес инновационной продукции, связанной с нанотехнологиями	Оценивает долю инновационной продукции, основанной на принципиально новых технологиях с применением нанотехнологий.	Удельный вес инновационной продукции, связанной с нанотехнологиями в общем объёме отгруженной инновационной продукции
Индекс производительности труда	Оценивает в динамике эффективность использования трудовых ресурсов, являющуюся результатом технологического развития организации.	Отношение индекса физического объёма инновационной продукции по валовой добавленной стоимости к индексу численности организации.
Доля работающих в высокотехнологичных и наукоемких видах экономической деятельности организации	Оценивает долю работающих в высокотехнологичных и наукоемких отраслях экономики.	Отношение списочной численности работающих в высокотехнологичных и наукоемких видах экономической деятельности в общей численности работающих в организациях.

Таблица 2.5 – Показатели оценки уровня технологичности производства

Наименование показателя	Характеристика	Способ расчета
1	2	3
Индекс изменения фондоотдачи по видам экономической деятельности	Характеризует динамику эффективности использования основных средств	Отношение индекса физического объема инновационной продукции валовой добавленной стоимости t к году $(t-1)$ и индекса физического объема основных средств организации t к году $(t-1)$
Коэффициент обновления основных средств в сопоставимых ценах	Оценивает уровень развития и степень обновления материально-технической базы организации	Отношение стоимости новых основных средств, введенных в действие в течение года, к их наличию на конец года по первоначальной стоимости (с учетом переоценки).
Ввод в эксплуатацию основных средств на 1 тыс. рублей инвестиций	Оценивает эффективность использования капиталовложений в обновлении основных средств.	Соотношение стоимости введенных в эксплуатацию в отчетном году новых основных средств к освоенному в отчетном году объему инвестиций в основной капитал.
Степень износа основных средств	Характеризует изменение стоимости и уровня состояния основных средств.	Рассчитывается как отношение накопленного к определенной дате износа имеющихся основных средств к первоначальной стоимости основных средств на ту же дату.
Индекс изменения фондовооруженности по видам экономической деятельности	Характеризует изменение уровня оснащенности отрасли эффективными, высокопроизводительными основными средствами.	Отношение индекса физического объема основных средств t к году $(t-1)$ и индекса среднесписочной численности организации t к году $(t-1)$.
Доля инвестиций, направленных на реконструкцию и модернизацию в общем объеме инвестиций в основной капитал	Отражает изменение структуры инвестиций в основной капитал, в части затрат, направленных на усовершенствование производства и повышение его технико-экономических показателей.	Отношение объема инвестиций в основной капитал, направленных на реконструкцию и модернизацию объектов основных средств, к общему объему инвестиций в основной капитал.
Доля инвестиций в машины и оборудование в общем объеме инвестиций в основной капитал, направленных на реконструкцию и модернизацию	Отражает изменение структуры инвестиций в основной капитал, в части затрат на техническое перевооружение действующих производств с целью внедрения передовой технологии и новой техники, механизации и	Отношение объема инвестиций в машины и оборудование, осуществляемых при реконструкции и модернизации, к общему объему инвестиций в основной капитал, направленных на реконструкцию и модернизацию объектов основных средств.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
	автоматизации производства, модернизации и замены морально устаревшего и физически изношенного оборудования новым, более производительным.	
Индекс физического объема инвестиций в основной капитал, направленных на реконструкцию и модернизацию в % к предыдущему году	Оценивает динамику объема инвестиций в основной капитал, направленных на совершенствование производства.	Отношение объема инвестиций в основной капитал, направленных на реконструкцию и модернизацию основных средств за отчетный год на соответствующие данные за предыдущий год.
Индекс физического объема инвестиций в машины и оборудование, осуществляемых при реконструкции и модернизации в % к предыдущему году	Оценивает динамику объема инвестиций в основной капитал, направленных на совершенствование активной части основных средств.	Отношение объема инвестиций в основной капитал в машины и оборудование, осуществляемых при реконструкции и модернизации основных средств за отчетный год на соответствующие данные за предыдущий год.

- управлением маркетинговой деятельностью. Маркетинговая информационная система – система для анализа рыночных возможностей, отбора целевых рынков, разработки комплекса маркетинга, претворения в жизнь маркетинговых мероприятий;

- реализацией выпускаемой продукции, выполняемых работ, оказываемых услуг. Программные решения, обеспечивающие проверку соответствия продукции требованиям, увеличения эффективности и рентабельности производства, предотвращения дефектов и ошибок на всех этапах производства, а также соблюдения применимых стандартов и норм;

- управлением жизненным циклом изделия. PLM-системы – системы управления жизненным циклом изделий, обеспечивающие управление всей информацией об изделии, которая объединяет средства информационной поддержки изделия на протяжении всех этапов жизненного цикла, обеспечивает взаимодействие как средств автоматизации разных производителей, так и различных автоматизированных систем многих организаций;

- управлением складской логистикой. WMS-система – программно-аппаратная система, обеспечивающая управление складской логистикой и позволяющая автоматизировать складские процессы и операции;

- управлением транспортной логистикой. TMS-система – система управления транспортной логистикой, выполняющая функции планирования, контроля и оценки показателей на каждой стадии транспортировки, которая легко интегрируется с ERP-и WMS-системами;

- управлением автоматизированным производством и (или) отдельными техническими средствами и технологическими процессами. Программные решения, обеспечивающие автоматизацию производства, проверки, оценки качества, технологических процессов, а также пользование техникой, для выполнения основного и дополнительного вида деятельности (программируемый логистический контроллер, автоматизированная система управления, числовое программное обеспечение, система планирования ресурсов предприятия и т. д.).

Уровень «цифровой зрелости» организации определяется:

- уровнем цифровизации вспомогательных бизнес-процессов. Оценивается уровнем применения технологий, обеспечивающих управление организацией, включая учет сотрудников, их рабочее время, распределение задач, оценку качества и эффективности выполнения рабочих обязанностей, планирование бюджета, распределение нагрузки и т. д.;

- уровень цифровизации управленческих бизнес-процессов. Оценивается уровнем применения технологий, обеспечивающих нормотворческую деятельность, отчетность, обсуждение и принятие;

- уровень цифровизации основных бизнес-процессов. Оценивается уровнем использования технологий, обеспечивающих проектирование и подготовку рабочего процесса, функции организации, которые могут быть

представлены как связь с контрагентами, планирование деятельности, разработка правовых актов по проектированию услуг и работ;

- степень интеграции оцифрованных бизнес-процессов. Оценивается уровнем интеграции оцифрованных на данный момент вспомогательных, основных и управленческих процессов в деятельность организации, где данные процессы связаны между собой для обмена данными;

- наличие цифрового двойника организации. Оценивается уровнем внедрения виртуальной цифровой модели (прототипа) существующего в реальности объекта, моделирующего внутренние процессы, технические характеристики и поведение реального объекта в условиях взаимодействия помех и окружающей среды.

2.2 Концепция организации высокотехнологичных инновационных производств: научные принципы и методы организации производства

Организация высокотехнологичных инновационных производств должны отвечать ряду требований.

- *согласованная работа всех подразделений*, равномерность всех процессов производства и эффективное использование ресурсов;

- *непрерывный ход производства*. Продолжительность всех взаимосвязанных операций в процессе производства выравнивается до некоторого календарного предела. Выравнивание длительности операций происходит за счет простоев рабочих мест или за счет пролеживания инструментов, или из-за того и другого одновременно. В условиях непоточного производства минимум затрат производственных ресурсов может быть обеспечен путем организации постоянной загрузки рабочих мест, а в поточном производстве – выбором варианта с минимальным временем межоперационного пролеживания деталей;

- *оптимизация производственных мощностей*. Производство не укладывается в график из-за недостатка рабочей силы и оборудования, что приводит к дополнительным затратам;

- *оптимизация календарного плана производства* (разработка графиков работ, оптимизация производственного цикла);

- *эффективное управление запасами* (предотвращение дефицита и нехватки сырья и материалов, оптимизация запасов);

- *управления финансовыми, материальными и информационными потоками организации;*

- *обеспечение непрерывности руководства.*

- *создания единой системы оперативного управления предприятием.*

Концепция организации высокотехнологичных инновационных производств представляет собой целостную, системную модель, в которой интегрируются передовые технологии, гибкие управленческие подходы и стратегические инициативы для создания конкурентоспособной продукции и устойчивого развития бизнеса.



Рисунок 2.1 – Концепция организации высокотехнологичных инновационных производств

Концепция организации высокотехнологичных инновационных производств включает в себя несколько ключевых аспектов, которые обеспечивают успешное развитие компаний в условиях современного рынка:

1. *Целостная система.* Эта концепция рассматривает производственные процессы как единое целое, где все элементы (люди, технологии, процессы) взаимосвязаны. Это позволяет избегать изолированных изменений и делает управление более эффективным.

2. *Интеграция передовых технологий.* Использование современных технологий, таких как автоматизация, искусственный интеллект, Интернет вещей и механики данных, дает возможность повысить производительность, улучшить качество продукции и сократить затраты. Передовые технологии также играют важную роль в разработке новых продуктов и услуг.

3. *Гибкие управленческие подходы.* Применение гибких методов управления позволяет быстро адаптироваться к изменениям на рынке и реагировать на запросы клиентов. Это может включать использование Agile-методов, кросс-функциональных команд и делегирование полномочий, что повышает скорость принятия решений и улучшает взаимодействие в команде.

4. *Стратегические инициативы.* Определение и реализация основных направлений развития, включая инновации, устойчивое развитие и выход на новые рынки. Эти инициативы помогают создавать конкурентоспособную продукцию, отвечающую потребностям клиентов, и обеспечивают долгосрочный успех бизнеса.

5. *Создание конкурентоспособной продукции.* Связь между высокими технологиями, управлением и стратегическими решениями приводит к созданию товаров и услуг, которые выделяются на рынке. Это может быть достигнуто через инновации, улучшение качества и эффективное маркетинговое позиционирование.

6. *Устойчивое развитие бизнеса.* Важно не только достигать успеха здесь и сейчас, но и обеспечить устойчивость бизнеса на будущее. Это включает в себя заботу об окружающей среде, социальную ответственность и создание долгосрочных инициатив, которые будут решать проблемы клиентов и общества в целом.

Взаимодействие всех этих компонентов позволяет компаниям адаптироваться к быстро меняющимся условиям, сохраняя конкурентные преимущества и добиваясь устойчивого роста.

Ключевые научные принципы и методы, лежащие в основе эффективной организации производства представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Принципы развития предприятия

Принципы	Преимущества
Системный подход	<ul style="list-style-type: none"> – систематическое планирование и внедрение процессов; – интеграция процессов цифровой трансформации в процессы предприятия; – согласование финансовой, инвестиционной, организационной, производственной и мотивационной
Рациональность и оптимизация	<ul style="list-style-type: none"> - снижение затрат; - увеличение производительности; - гибкость и адаптивность; - повышение конкурентоспособности.
Непрерывность	<ul style="list-style-type: none"> – сзаимозаменяемость разработанных планов и проектов в правильно выбранное время; – обеспечение периодичности и последовательности прогнозирования
Инновационность и прогресс	<ul style="list-style-type: none"> – учет последних достижений науки и технического прогресса; – достижение конкурентных преимуществ путем достижения технико-технологического прорыва на национальных и мировых рынках
Открытость и стандартизация	<ul style="list-style-type: none"> – создание условий для разработки участниками процесса цифровой трансформации новых решений и услуг; – обеспечение соответствия международным стандартам

ТЕМА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ.

3.1 Система организации высокотехнологичного инновационного производства на предприятии.

3.2 Содержание инновационного производственного процесса на высокотехнологичном предприятии и основные этапы его реализации.

3.3 Система обеспечения высокотехнологичных инновационных производственных процессов: организация полного технического обслуживания оборудования, организация труда и рабочих мест, материальное обеспечение производства, развитие производственной структуры.

3.1 Система организации высокотехнологичного инновационного производства на предприятии

Система организации высокотехнологического инновационного производства на предприятии представляет собой совокупность методов, подходов и инструментов, которые направлены на внедрение и эффективное управление инновациями в производственном процессе. Она обеспечивает разработку и внедрение новых технологий, улучшение производительности, снижение издержек и повышение качества продукции. Такой подход включает определение инновационной стратегии, создание научно-исследовательской базы, организацию и управление проектами, обучение и повышение квалификации сотрудников, привлечение финансирования для инноваций и использование цифровой и информационной инфраструктуры для автоматизации процессов. Эта система играет ключевую роль в развитии предприятия и его конкурентоспособности на рынке, способствуя внедрению современных решений и технологий.

Основные элементы системы:

– стратегия инновационного развития, включает в себя определение целей и направлений внедрения инноваций, оценку рынка, анализ потребностей компании и формирование долгосрочного плана действий. Стратегия помогает сосредоточиться на тех технологиях и процессах, которые принесут максимальный эффект;

– научно-исследовательскую базу (лаборатории, центры разработки или партнерство с научными учреждениями). Это необходимо для тестирования идей, разработки новых решений и проведения исследований, которые обеспечат конкурентные преимущества;

– управление проектами, включает планирование ресурсов, контроль сроков, управление рисками и мониторинг эффективности внедрения. Это позволяет обеспечить своевременное и успешное выполнение задач;

– обучение и повышение квалификации персонала. Программы обучения, тренинги и сертификации позволяют персоналу освоить навыки,

необходимые для работы с инновационными процессами.

- финансирование инноваций, может включать собственные средства предприятия, привлечение инвесторов или государственные гранты. Рациональное распределение бюджета важно для успешного внедрения инноваций.

- информационная инфраструктура, использование современных интеллектуальных систем помогает оптимизировать производственные процессы, отслеживать результаты и управлять проектами в реальном времени.

Система организации высокотехнологичного инновационного производства на предприятии представляет собой сложный и структурированный процесс, состоящий из ряда этапов:

На первом этапе формулируется задача, основанная на техническом задании и концепции управления высокотехнологичным инновационным производством. Затем определяется выбор целевых и планово-контрольных показателей, которые становятся ключевыми инструментами оценки эффективности управленческих решений в рамках высокотехнологичного инновационного производства.

На втором этапе идет экономико-математическое описание задач, что включает в себя описание входных и выходных параметров, необходимых для создания имитационных моделей. На основании этих данных разрабатываются сами имитационные модели, которые позволяют моделировать производственные процессы и исследовать их поведение в различных условиях.

На третьем этапе планируются имитационные эксперименты, где задаются входные и выходные параметры, а также сценарии их выполнения. Результаты экспериментов становятся основой для формирования управленческих решений, которые в дальнейшем реализуются на практике. Для обеспечения соответствия ожидаемым результатам организуется контроль за реализацией управленческих решений, что позволяет вносить корректировки при наличии отклонений. Все этапы тесно связаны между собой: техническое задание и концепция управления определяют исходные параметры задачи, целевые показатели направляют процесс моделирования и принятия решений, а контроль за реализацией обеспечивает обратную связь, делая управление высокотехнологичным производством более эффективным. Такой подход подчеркивает важность интеграции математического моделирования, планирования и адаптивного управления для достижения целей инновационного развития предприятия.

Для каждой выбранной из общего перечня задачи управления высокотехнологичным производством определяются:

- стратегические цели и выбранная стратегия развития высокотехнологичного инновационного производства;
- совокупность факторов эффективности функционирования, оказывающих влияние на результаты решения задачи;

- возможность вычисления определенных экономических показателей;
- сроки реализации соответствующих управленческих решений;
- внутренние и внешние риски.

На четвертом этапе осуществляется оценка эффективности и экономических показателей осуществляется:

- выбор целевого показателя для оценки эффективности управленческих решений;
- формирование системы планово-контрольных показателей для управления производством, являющихся составляющими для предварительно назначенного целевого показателя.

На пятом этапе реализации организации высокотехнологичного производства для каждой из рассматриваемых задач управления производится выбор (формирование) управленческого решения из перечня альтернативных вариантов, сформированных на предшествующих этапах методики, по критерию максимизации/минимизации целевого показателя.

На шестом этапе осуществляется контроль за реализацией управленческих решений, сформулированных в рамках рассматриваемых задач управления высокотехнологичным производством.

3.2 Содержание инновационного производственного процесса на высокотехнологичном предприятии и основные этапы его реализации

Организация и проектирования высокотехнологичного инновационного производства – сложный многоступенчатый процесс производства новой продукции с уникальными свойствами и характеристиками, реализация которого возможна путем интеграции технологических, экономических и управленческих аспектов.

Эффективность данного процесса зависит от уровня благоприятности внешней среды, наличия внутренних ресурсов предприятия, доступности и возможности внедрения современных научных исследований и разработок.

Таблица 3.1 – Практические рекомендации обеспечения высокотехнологичных инновационных производственных процессов

Категория	Аспекты реализации
1	2
Гибкость производственных процессов	Использование адаптивного программного обеспечения для управления процессами, что ускоряет реагирование на изменения заказов и улучшает контроль за ходом производства.
Переподготовка оборудования	Применение модульного оборудования, которое легко модернизировать или адаптировать под новые задачи без значительных затрат и длительных простоев.
Резерв производственных мощностей	Создание виртуальных симуляций для оценки работы производственных мощностей при разных сценариях изменения спроса.

Продолжение таблицы 3.1

1	2
Мобильность трудового коллектива	Внедрение обучающих платформ и цифровых симуляторов для ускоренного освоения смежных профессий и повышения квалификации сотрудников.
Гибкие производственные системы	Использование цифровых двойников производственных систем для оптимизации рабочих процессов и анализа их поведения в условиях изменений.
Блочно-модульная структура	Применение автономных мобильных модулей, которые можно перемещать и перенастраивать для адаптации производственных мощностей к новой номенклатуре изделий.
Ускорение межоперационной транспортировки	Внедрение конвейерных систем с адаптивными скоростями и управляемыми роботизированными транспортировщиками для минимизации времени перемещения материалов и компонентов
Автоматизация процессов	Разработка систем полного контроля и анализа жизненного цикла продукта (PLM-систем), которые интегрируются с автоматизированными производственными линиями
Управление производственными мощностями	Использование прогнозной аналитики на основе больших данных для выявления узких мест и планирования загрузки оборудования с максимальной эффективностью.
Культура производства	Проведение корпоративных мероприятий для укрепления командного духа и выработки общей миссии компании, а также поощрения творческого подхода к решению производственных задач

Весь процесс организации и проектирования высокотехнологичного инновационного производства включает в себя большое количество этапов, которые можно разбить на три основные интегрированные между собой блока: научно-исследовательское проектирование, инженерно-технологическое проектирование и организационно-экономическое проектирование. Результат проектирования каждого блока оказывает влияние на эффективность производства.

Научно-исследовательское проектирование. В процессе исследования и анализа рынка осуществляется оценка имеющихся потребностей. Для этих целей изучается текущая тенденция и конъюнктура рынка, перечень продукции определенной отрасли. Путем исследования объема продаж продукции по отрасли и прогноза будущего развития рынка определяется объект инновационного проекта.

Проектирование инновационного развития предприятия включает в себя разработку концепции, определяется будет ли создаваться новая продукция или улучшаться существующая. Из возможных вариантов для целей дальнейшего проектирования и запуска в производство по цене, уровню себестоимости или потребительским свойствам выбирается конкурентоспособная продукция.

Показателем эффективности данного научно-исследовательского проектирования является наличие прототипа, опытной модели или промышленного образца.

Инженерно-технологическое проектирование. Для повышения

эффективности и качества производства требуется изучение и внедрение самых современных технологических решений и технологий. Процесс планирования производства включает в себя определение потребности в ресурсах, к которым относятся оборудование, материалы и рабочая сила. Для этих целей исходя из особенностей высокотехнологичного производства определяют требования к ресурсам, устанавливается их стоимость, место и возможность приобретения.

Для точного описания всех технических аспектов и конструкторских решений осуществляется разработка необходимой документации и определяется технологическая себестоимость продукции (уровень переменных и постоянных затрат).

Показателями, характеризующими результаты данного этапа, являются: технологичность изделия (производственная, эксплуатационная), технологическая рациональность конструктивных решений (трудоемкость изготовления, удельная материалоемкость и энергоемкость, коэффициент использования материалов и т.д.), преемственность конструкции (коэффициент применяемости, коэффициент унификации, коэффициент стандартизации).

Организационно-экономическое проектирование. Объединяет в себе совокупность действий, направленных на организацию и координацию всех аспектов производственного процесса.

Планирование производства осуществляется путем формирования производственного плана, который устанавливает конечную потребность в необходимых ресурсах.

Организационное планирование направлено на формирование организационного плана, включающего кадровую структуру предприятия, (персонал, структура и т.п.) и требования к сотрудникам, а также график выполнения работ по реализации проекта.

Оценка эффективности организации и проектирования высокотехнологичного производства осуществляется с помощью оценки уровня затрат, финансовых результатов и окупаемости (NPV, IRR, срока окупаемости), определения критической точки безубыточности.

Высокотехнологичное инновационное производство требует больших инвестиционных вливаний и характеризуется высоким уровнем риска. Оценка рисков проекта по организации и проектированию высокотехнологичного производства включает:

- идентификацию рисков, связанных с техническими аспектами и сроками выполнения проекта (финансовые, технические, операционные, экологические, правовые и т.д.);
- оценку вероятности возникновения каждого риска (низкая, средняя, высокая);
- оценку потенциального воздействия каждого риска на проект и разработку стратегий минимизации рисков.

Так как высокотехнологичное производство требует больших финансовых вложений, то особое внимание уделяется подбору способов финансирования проекта. Для этих целей используются:

- собственные средства предприятия: личные сбережения или прибыль;
- кредиты и займы: банковские кредиты, займы от финансовых учреждений;
- венчурное финансирование – привлеченный венчурный капитал, готовый к инвестированию в инновационные проекты с высоким риском и потенциалом роста;
- государственные гранты и субсидии – получение финансовой поддержки от правительства для реализации проектов, имеющих социальную или экономическую значимость;
- краудфандинг – сбор средств от большого количества людей через специализированные онлайн-платформы;
- инвестиционные фонды ангельских инвесторов – привлечение инвестиций от специализированных фондов или частных инвесторов, готовых финансировать перспективные проекты.

На выбор источников финансирования влияют размер необходимого финансирования, стадия развития проекта, уровень риска и срок окупаемости проекта, а также стремление владельца оставить за собой полный контроль и полное управление предприятием.

3.3 Система обеспечения высокотехнологичных инновационных производственных процессов: организация полного технического обслуживания оборудования, организация труда и рабочих мест

В систему обеспечения высокотехнологичных инновационных производств включают организацию полного технического обслуживания оборудования, организацию труда и рабочих мест.

Организация полного технического обслуживания оборудования. Она направлена на обеспечение бесперебойной и эффективной работы высокотехнологичного оборудования на протяжении всего его жизненного цикла. Основу технического обслуживания оборудования составляет:

- планово-предупредительное обслуживание, которое включает регулярные профилактические осмотры, чистки, смазки и замену расходных материалов, осуществляемые строго по графику, разработанному на основе рекомендаций производителей оборудования и опыта эксплуатации;
- диагностика и мониторинг состояния оборудования, использующие современные методы, такие как вибрационный анализ, термография и ультразвуковая дефектоскопия, для выявления скрытых дефектов и предотвращения аварийных ситуаций. Современные решения включают внедрение систем мониторинга состояния оборудования в режиме реального времени, основанных на технологиях Интернета вещей (IoT);
- оперативный ремонт, заключающийся в быстром устранении

неисправностей и поломок квалифицированным персоналом с использованием необходимых запасных частей, а также капитальный ремонт с полной разборкой, заменой изношенных деталей и узлов, и даже модернизацией, также входят в систему технического обслуживания оборудования.

Для повышения эффективности использования оборудования следует внедрять на производстве современные методы диагностики. С развитием методологии и аппаратного обеспечения начало формироваться новое направление – методы неразрушающего контроля, которое позволяло выявлять различные дефекты в процессе работы оборудования. На сегодняшний день существует большое количество таких методов: визуально-измерительный, капиллярный, ультразвуковой, радиационный, тепловой, акустико-эмиссионный, вибродиагностический, вихретоковый, электрический.

Для контроля технического состояния и датчиков на оборудовании в реальном времени (при помощи сенсоров и датчиков на оборудовании) и планирования технического обслуживания на основе полученных данных о состоянии активов используются системы предиктивного технического обслуживания.

Не менее важно эффективное управление запасами запасных частей и расходных материалов для своевременного ремонта оборудования, что предполагает использование систем прогнозирования потребности в них.

Для успешной реализации технического обслуживания оборудования необходимы непрерывное обучение и повышение квалификации персонала, занимающегося обслуживанием и ремонтом оборудования, а также использование специализированного программного обеспечения для управления этими процессами.

Организация труда и рабочих мест, направлена на создание оптимальных условий для эффективной и безопасной работы персонала, обеспечивающих высокоую производительность и качество продукции:

- эргономика рабочих мест играет ключевую роль, требуя организации рабочих мест с учетом эргономических требований для снижения утомляемости и повышения комфорта работников;

- рациональная организация трудовых процессов подразумевает разработку оптимальных технологических карт и инструкций, регламентирующих порядок выполнения работ, и сокращение времени на вспомогательные операции;

- автоматизация и роботизация позволяют внедрять автоматизированные и роботизированные системы для выполнения рутинных, опасных и трудоемких операций;

- важной составляющей является мотивация персонала, основанная на показателях производительности и качества работы и включающая различные формы материального и нематериального стимулирования;

- постоянное обучение и повышение квалификации персонала новым

технологиям и методам работы;

- охрана труда и техника безопасности, обеспечивающие безопасные условия труда и соблюдение соответствующих требований, также являются неотъемлемой частью организации труда;

- оптимизация численности персонала и внедрение системы 5S для организации рабочих мест и поддержания порядка на производстве завершают этот комплекс мер.

Материальное обеспечение производства играет критическую роль в обеспечении бесперебойной работы. Целями материального обеспечения является своевременное обеспечение производства необходимыми материалами, комплектующими, инструментом и оснасткой. Эффективное материальное обеспечение направлено на снижение издержек, повышение качества продукции, ускорение производственных процессов и повышение конкурентоспособности организаций. :

- планирование потребностей в материалах, основанное на производственной программе и спецификациях продукции, является отправной точкой;

- управление запасами, направленное на оптимизацию запасов материалов и комплектующих, позволяет минимизировать затраты на хранение и предотвратить дефицит;

- выбор надежных поставщиков, способных обеспечить поставку качественных материалов и комплектующих в срок и по конкурентным ценам, имеет первостепенное значение;

- эффективную логистику и складирование, управление инструментом и оснасткой, а также контроль качества поступающих материалов завершают этот блок мер;

- развитие производственной структуры, направлено на создание гибкой и адаптивной структуры, способной эффективно производить наукоемкую продукцию и быстро реагировать на изменения рыночных условий;

- внедрение современных технологий и инноваций является одним из путей повышения эффективности материального обеспечения производства, реализуемое путем использования инновационных технологий.

- устойчивое развитие и экология, в настоящее время большее значение придается сохранению экологии, поэтому современные предприятия должны учитывать экологические аспекты при материальном обеспечении. Данные мероприятия будут способствовать не только улучшению имиджа компании, но и экономии ресурсов за счет:

- энергоэффективности (внедрение энергоэффективных технологий и оборудования снижает затраты на энергоресурсы);

- переработки материалов (использование вторичных материалов и переработка отходов уменьшают потребность в новых ресурсах);

- использования экологически чистых материалов (выбор безопасных для окружающей среды материалов способствует снижению негативного воздействия на природу).

Интеграция информационных систем. В качестве информационных систем могут быть использованы (таблица 3.1):

ERP-системы – системы планирования ресурсов предприятия, которые позволяют автоматизировать процессы учета, планирования и контроля за движением материалов.

MES-системы – системы управления производственными процессами, которые обеспечивают мониторинг и оптимизацию производственных операций в реальном времени.

BI-системы – аналитические инструменты, применяемые для анализа данных, который позволяет принимать обоснованные решения на основе фактической информации о производственных процессах.

Таблица 3.1 – Характеристики информационных систем

Информационные системы	Преимущества	Недостатки	Примеры
ERP-системы	Доступ к единым данным всей организации. Автоматизация сбора данных. Автоматизация основных операций Улучшение обслуживания клиентов Улучшение управления логистикой	Сложности при внедрении Сложности в эффективности интеграции модулей с другими приложениями Повышенные требования к оборудованию	1.SAP ERP 2.1C:ERP 3.Галактика ERP 4.ERP Монолит 5.Парус ERP
MES-системы	Улучшение качества продукции Снижение затрат Соблюдение стандартов и регулирования Улучшение управления производством	Сложности при внедрении Необходимость обучения персонала Сложности интеграции	1.Hydra 2.Bluestreak 3.AutoSuite 4.Wonderware 5.FatoryLogix
BI-системы	Низкие затраты на внедрение Гибкость и кастомизация Быстрое внедрение инноваций Активное сообщество и поддержка	Потребность в квалифицированных кадрах Ограниченная техническая поддержка Риски безопасности Потребность в интеграции	1.Облачные системы: Microsoft Azure, Google BigQuery; 2.Файловые системы: XML, PDF, Excel; 3.Реляционные системы: MySQL, Oracle

ТЕМА 4. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ И ОСВОЕНИЮ НОВОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ.

4.1 Создание деятельности по организации подготовки производства к выпуску новой инновационной продукции в условиях высокотехнологичного производства

4.2 Экономические и технические аспекты эффективности подготовки производства новой продукции

4.3 Развитие производственной структуры высокотехнологичных инновационных производств

4.1 Создание деятельности по организации подготовки производства к выпуску новой инновационной продукции в условиях высокотехнологичного производства

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.

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.

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.

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.

В настоящее время выделяют четыре этапа подготовки производства (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 – Этапы подготовки производства

Научно-исследовательская подготовка производства включает лабораторные исследования по использованию новых материалов и новых технологических процессов, созданию опытной партии продукции, опытного образца, полужаводских установок и их испытание.

Научно-исследовательские работы 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.

Стадии научно-исследовательских разработок:

1. *Разработка технического задания:* подбор и изучение научно-технической литературы, патентной информация и других материалов; 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.

2. *Проведение теоретических и экспериментальных исследований:* 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).

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

Конструкторская подготовка производства заключается в проектировании и освоении новых машин, оборудования и технологических процессов. Направлена на обеспечение предприятия необходимой конструкторской документацией, обеспечивающей возможности предприятия производить продукцию. В основе 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:

1. *Разработка технического задания.* Техническое задание разрабатывается на проектирование нового изделия либо предприятием - изготовителем продукции и согласуется с заказчиком (основным потребителем), либо заказчиком.

2. *Разработка технического предложения.* Техническое предложение содержит тщательный анализ технического задания и технико-экономическое обоснование возможных технических решений при проектировании изделия.

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.

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.

5. *Разработка рабочего проекта.* Рабочий проект является дальнейшим развитием и конкретизацией технического проекта: разработка рабочей документации опытной партии (опытного образца), разработка рабочей документации установочной серии, разработка рабочей документации установившегося серийного или массового производства, выполняется в два этапа.

Технологическая подготовка производства 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.

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

Этапы технологической подготовки производства:

1. *Выбор рациональных способов изготовления деталей и сборочных единиц:* 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 нормирование 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.

2. *Проектировка и 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.

3. *Изготовление оснастки и нестандартного оборудования.* 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. Осуществляется перепланировка (если это необходимо) действующего оборудования, монтаж и опробование нового и нестандартного оборудования и оснастки, поточных линий и участков обработки и сборки изделий.

4. *Выверка и отладка запроектированной технологии, окончательная отработка деталей и узлов изделия на технологичность.* Включает выверку пригодности и рациональности спроектированной оснастки и нестандартного оборудования, удобства разборки и сборки изделия, а также хронометраж механообрабатывающих и сборочных операций.

5. *Организационно-экономическая подготовка производства* новой продукции 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. 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.

Организационные этапы подготовки производства подразделяется на стадии:

1. разработка проекта организации основного производственного процесса: выбор форм организации производства, специализации цехов и участков, кооперирования между ними, определение потребности в площадях и оборудовании для выпуска нового изделия, составление планировок и участков, разработка проекта реконструкции цехов, разработка или совершенствование систем оперативно-производственного планирования.

2. разработка проекта технического обслуживания основного производства, включает: 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.

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

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.

5. создание нормативной базы для внутризаводского 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.

Длительность цикла подготовки производства и освоения выпуска новых видов продукции, несмотря на тенденцию к сокращению, продолжает 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.

4.2 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 системы 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;

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 внутриводского 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.

4.3 Развитие производственной структуры высокотехнологичных инновационных производств

Развитие производственной структуры высокотехнологичных инновационных производств связано с внедрением новых технологий и оптимизацией организационных процессов. Основные направления развития включают:

- внедрение передовых технологий;
- модернизация инфраструктуры;
- оптимизация процессов;
- автоматизация и цифровизация;
- инновации в управлении;
- кадровое развитие.

Приоритетными направлениями инновационного развития являются разработка и внедрение высокоэффективных технологий, которые основаны на достижениях фундаментальных наук. Именно наукоемкие технологии способны обеспечить качественный рывок в повышении эффективности и конкурентоспособности производства.

Одним из перспективных направлений является внедрение технологий на основе новых физико-химических методов обработки материалов. К ним относятся лазерные, электроэрозионные, электрохимические и другие прогрессивные технологии. Их применение позволяет существенно повысить точность и качество обработки сложных деталей, сократить производственный цикл и снизить затраты.

Внедрение передовых производственных технологий открывает новые возможности для минимизации негативного воздействия на окружающую среду:

- применение цифрового моделирования и оптимизационных алгоритмов позволяет существенно повысить ресурсосбережение производства, сократить потребление энергии, материалов, минимизировать отходы;
- аддитивные технологии дают возможность производить детали с оптимизированной топологией, что уменьшает вес конструкций и, как следствие, снижает выбросы при их эксплуатации;
- новые материалы, такие как биокompозиты, способствуют снижению углеродного следа продукции.

Задачами развития производственной инфраструктуры является обеспечение связей между предприятиями, создание материальных предпосылок для объединения их в единый хозяйственный комплекс в целях повышения эффективного функционирования экономики в условиях модернизации.

К проблемам инфраструктуры производства можно отнести: проблемы сбыта и взаимодействия с инфраструктурами рынка, создание устойчивых договорных связей покупателей с продавцами; привлечение долгосрочных

инвестиционных ресурсов в развитие инфраструктурных комплексов; проблемы в самой системе управления, касающиеся непосредственно стратегического планирования, управления финансовой деятельностью и развитием предприятия.

Для решения этих проблем необходимы улучшение управляемости дочерних и зависимых компаний, проведение активной политики на фондовых рынках для эффективного управления курсовой стоимостью акций. Единый фонд финансирования развития рекомендуется формировать прежде всего из собственных источников (прибыль, амортизация, плата за фонды), а также за счет бюджетных ассигнований на основе нормативов, рассчитанных в процентах к стоимости оборудования и учитывающих возраст оборудования и сроки морального износа конкретных видов машин, при наличии средств и новой техники для осуществления технического развития предприятий производственной инфраструктуры.

Оптимизация процессов на высокотехнологичном предприятии производится с помощью автоматизации, компьютеризации и внедрения современных технологий.

Еще одним инновационным направлением является *автоматизация и компьютеризация* процессов проектирования и производства. Современные CAD/CAM/CAE-системы, оборудование с ЧПУ, промышленные роботы позволяют значительно сократить сроки разработки новых изделий и повысить гибкость производства.

Также активно развиваются и аддитивные технологии, например, 3D-печать. Данная технология позволяет изготавливать детали сложной геометрии, которые невозможно получить традиционными методами. 3D-печать также полезна и в изготовлении прототипов, мелких серий и индивидуализированной продукции.

Особую роль при совершенствовании управленческих процессов приобретает внедрение интегрированных систем оперативного планирования, увязывающего в единый цикл календарное планирование производства, закупки и материальное обеспечение производственных подразделений, планирование производственных мощностей в тесной увязке с потребностями заказчиков. При этом, следует исходить из того, что мощность предприятия должна обеспечить его способность удовлетворить спрос, реагировать на действия конкурентов, положительно влиять на структуру издержек и на политику управления запасами.

Важным средством достижения высокой эффективности производства наукоемкой продукции является внедрение в практику принципов бережливого производства, которое является одной из форм эффективной организации производства, обеспечивающим максимальное сокращение производственных затрат и времени с момента получения заказа до поставки продукции за счет исключения всех видов производственных затрат, не создающих добавленной стоимости. Концепция бережливого производства базируется на принципах постоянной борьбы с потерями, максимальном

сокращении запасов, сокращении длительности производственного цикла, реализации непрерывного совершенствования производства.

Высокотехнологическое производство в современной экономике в своей основе опирается на инновации. Таким образом, чтобы Республике Беларусь выдержать новую технологическую конкуренцию с развитыми странами и стать инновационным пространством в мировой экономике, необходимо насыщение новыми технологиями отечественного промышленного комплекса, обеспечение быстрой замены устаревшей техники прогрессивной.

При этом приоритетной должна быть роль государства, ответственного за НИОКР и инновационную сферу в целом.

В решении задач повышения эффективности в условиях высокотехнологичного производства значительно усиливается значение поведенческих аспектов организации труда рабочих. На высокотехнологичных предприятиях особенно ответственной задачей организации производства является обеспечение социальной эффективности труда на основе создания условий для того, чтобы труд был не только здоровым, но и социально значимым для человека.

Важно обеспечить максимальное разнообразие реализуемых работником функций, относительную автономность работника, свободный темп и ритм труда, возможность совершенствования и участия в принятии относящихся к работе решений, мотивацию творческой активности работников.

Важным аспектом работы следует считать формирование на предприятии современной культуры. Культуру производства следует рассматривать как стратегический ресурс предприятия, в значительной степени, определяющий конкурентные преимущества. Культура производства формирует образ трудовой жизни работника, характеризует условия, определяющие отношения между группами работников и отдельными работниками, отражает совокупность принципов и правил адаптации предприятия к требованиям внешней среды.

Влияние культуры производства на операционную эффективность определяется:

- 1) уровнем использования прогрессивных форм и методов труда и управления производством;
- 2) сложившейся системой ценностей как основы поведения людей в процессе труда, решении производственных проблем, конфликтных ситуаций.

ТЕМА 5. УПРАВЛЕНИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ.

5.1 Разработка производственного плана, его содержание, материальное и трудовое обеспечение и регулирования хода выполнения.

5.2 Координация деятельности участников высокотехнологичного инновационного производственного процесса.

5.3 Управление производственными затратами.

5.1 Разработка производственного плана, его содержание, материальное и трудовое обеспечение и регулирования хода выполнения

Производственный план – план производства различных видов продукции в натуральном и стоимостном выражении в установленные сроки, который учитывает требования к качеству продукции, ее номенклатуре и ассортименту и разработан на основе анализа рыночной конъюнктуры и внутренних производственных мощностей.

Производственные планы обычно классифицируются по широте охвата, временным рамкам, характеру и способу использования.

Типы производственных планов представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Типы производственных планов

Широта охвата	Временные рамки	Характер	Способ использования
Стратегические	Долгосрочные	Общие	Одноразовые
Операционные	Краткосрочные	Конкретные	Постоянные

При долгосрочном стратегическом планировании принимаются решения по четырем основным направлениям:

– загрузка производственных мощностей (в каком количестве будет производиться товар или предоставляться услуга);

– размещение производственных мощностей (где будет производиться товар или предоставляться услуга);

– производственный процесс (какие производственные методы и технологии будут применяться для выпуска товара или предоставления услуги);

– размещение инструментов и оборудования (как будут размещаться рабочие центры и оборудование на предприятиях).

Структура производственного плана представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Структура производственного плана

Элементы производственного плана	Характеристика
Производственная программа	производственная программа выпуска изделий с учетом прогноза продаж, оптимальных запасов и графика освоения производства.
Производственная мощность	выбор варианта номинальной производственной мощности предприятия и его цехов с исключением возможных «узких мест» и минимальными затратами
Технология	выбора технологического процесса, его описание, методы приобретения технологии
Оборудование	выбор оборудования, необходимого для реализации технологии в объемах ранее обоснованной номинальной производственной мощности
Общий охват проекта	комплекс действий, необходимых для реализации проекта – система снабжения ресурсами, вспомогательная инфраструктура и т.д.
Схема расположения объектов	выбор и характеристика схемы расположения объектов
Инженерные работы	календарное планирование и калькуляция необходимых инженерных работ

Производственный план включает три следующих тактических документа:

Общий (агрегатный) план – производственный план по всем видам товаров и услуг, предлагаемых фирмой который составляется на определенный период времени – как правило, на один год. При составлении общего (агрегатного) плана на основании прогнозов будущего коммерческого спроса и планирования загрузки производственных мощностей фирмой определяются уровни запасов, нормы выработки и количество персонала (в месяц), которое потребуется ей в течение ближайшего года.

Главный график работ – объем выпуска продукции за определенный период времени. График работ составляется на основе агрегатного плана. В главном графике указываются количество и тип каждого вида изделия, выпускаемого компанией; как, когда и где они будут изготавливаться на следующий день, на следующей неделе, в следующем месяце; в него также включаются сведения о необходимой рабочей силе и о потребностях фирмы в товарно-материальных запасах (т.е. совокупности всех запасов предприятия, включая запасы сырья и материалов, комплектующих и полуфабрикатов, незавершенного производства и готовых товаров). Для большей наглядности строится календарный план-график реализации проекта.

План потребности фирмы в материальных ресурсах – план потребности в факторах производства, представить расчеты издержек на требуемые материальные факторы: сырье и основные материалы, компоненты и полуфабрикаты, топливо и энергию на технологические цели, производственное снабжение. Расчеты производятся по установленным нормативам каждого вида материальных ресурсов, тарифам и сложившимся

ценам для данного региона. Расчет сырья и материалов, как правило, выполняется по каждому виду продукции или услуги и имеет строго индивидуальный характер. При этом необходимо рассмотреть такие моменты, как наименование ресурса, единицы измерения, цена за единицу измерения, расход, стоимость ресурса

После разработки производственного плана осуществляется контроль за ходом выполнения этого плана. Это происходит с целью выявления отклонений от установленных плановых заданий и календарных графиков производства, неполадок в работе различных подразделений и служб.

В ходе производства контролируется работа отстающих участков и цехов, уникального оборудования, выполнение срочных внеплановых заданий.

Состав и содержание работ по контролю, периодичность его выполнения, контролируемые планово-учетные единицы различаются в зависимости от типов производства.

Требования к контролю за ходом производства:

- оперативность в выявлении факторов, причин и величин отклонений от календарных планов (графиков) и внутрисменного ритма при выполнении производственных заданий, фактов невыполнения оперативных решений по регулированию движения материальных потоков и распоряжений диспетчера;
- контроль отклонений от календарных планов (графиков) должен быть организован во всех звеньях основного производственного процесса, начиная от поступления в цехи сырья, заготовок, полуфабрикатов, комплектующих изделий и кончая, стадией готовой продукции на склады отдела сбыта.

Оценка функционирования процесса производства в ходе контроля и анализа осуществляется на базе технико-экономических показателей, отражающих степень эффективности использования отдельных видов средств и предметов труда, а также рабочего времени. Эти показатели являются объективными характеристиками протекания производственного процесса. Выделяют две группы показателей: показатели, характеризующие количество и качество выпускаемой продукции, и показатели, свидетельствующие о наличии и использовании производственных ресурсов.

Все показатели можно разделить на две большие группы:

- *простые* – показатели, как производство продукции в натуральном выражении, численность рабочих, простой оборудования.
- *сложные* показатели рассчитываются на базе простых показателей, в большинстве случаев с использованием норм и нормативов расходования ресурсов. Примерами сложных показателей являются: производство продукции в трудовом и стоимостном выражении, средняя выработка продукции на одного рабочего, заработная плата работающих, себестоимость товарной продукции и др.

Регулирование – завершающий этап управления производством, на котором осуществляется процесс разработки и реализация решений по предупреждению отклонений и сбоя в ходе производства, а в случае их

возникновения – по их незамедлительному устранению. Этим достигается безусловное выполнение производственных программ и оперативных плановых заданий.

Предупреждение или устранение отклонений и сбоев возможны благодаря использованию резервов: материальных, временных и организационных.

К *материальным резервам* относятся: наличие взаимозаменяемого оборудования, рабочих, материалов, заготовок, деталей и инструмента.

Временные резервы используются благодаря организации сверхурочных работ, дополнительных смен.

Организационные резервы заключаются в возможности перераспределять ресурсы между цехами и участками.

Процесс оперативного регулирования включает:

- информационную подготовку для принятия решения;
- разработку и принятие решения;
- реализацию решения и контроль его исполнения.

Регулирование хода производства должно отвечать следующим требованиям:

- опираться на четкую организацию оперативного планирования производства, непосредственным продолжением которого она является;
- предполагать непрерывность контроля и наблюдения за ходом производства;
- осуществлять обязательное быстрое и четкое выполнение распоряжений руководства;
- базироваться на четкой ответственности и преемственности оперативного руководства производством.

Вся текущая работа по руководству производством лежит на персонале производственно-диспетчерского отдела (сменные диспетчеры и операторы), находящегося в подчинении главного диспетчера объединения. Диспетчерский контроль и регулирование хода производства осуществляется на основе собранной информации о выполнении производственных программ и заданий. Фактические данные о ходе производства сопоставляются с плановыми, затем производится анализ выявленных отклонений, и определяются меры по обеспечению равномерного и комплексного выполнения программы выпуска деталей, сборочных единиц и изделий.

5.2 Координация деятельности участников высокотехнологичного инновационного производственного процесса

Координация деятельности участников высокотехнологичного инновационного производственного процесса заключается в обеспечении слаженной и эффективной работы всех вовлеченных сторон для достижения поставленных задач.

Взаимосвязь этапов координации представлена на рисунке 5.3.



Рисунок 5.3 – Взаимосвязь этапов координации

Эффективная координация деятельности участников включает в себя:

1. *планирование и определение целей*. Эти понятия тесно связаны, так как цели задают направление для планирования, а планирование определяет, как эти цели будут достигнуты. В отношении координации деятельности наиболее эффективным является применение стратегического и тактического планирования. Стратегическое планирование позволит определить долгосрочные цели и задачи инновационного проекта, а тактическое планирование, в свою очередь, позволит разработать конкретные планы действия, распределить ресурсы и определить сроки. Так же необходимо четко распределить задачи и обязанности между участниками процесса и разработать систему метрик, которая позволит определить ключевые показатели эффективности для оценки прогресса достижения целей.

2. *организация взаимодействия*. Это комплекс мероприятий, направленный на создание эффективной системы коммуникаций и сотрудничества между всеми вовлеченными сторонами. Для этого необходимо создать коммуникационную инфраструктуру, которая поможет обеспечить беспрепятственный обмен информацией между всеми участниками. Это может включать использование специализированных платформ, инструментов для совместной работы, регулярные встречи и отчеты. Также можно сформировать проектные команды, т.е. создать группу специалистов, которые будут работать над конкретными задачами.

3. *управление ресурсами*. Здесь подразумевается эффективное распределение финансовых ресурсов между различными этапами проекта, обеспечение своевременной поставки необходимых материалов и оборудования, подбор, обучение и мотивация квалифицированных специалистов, защита прав на интеллектуальную собственность.

4. *контроль и мониторинг* является неотъемлемой частью любого эффективного управления, так как это помогает оперативно реагировать на проблемы, оптимизировать ресурсы и обеспечить соответствие установленным стандартам. Это может проявляться в анализе отклонений, корректировке планов, оценке результатов.

Необходимо учитывать факторы, влияющие на координацию: сложность проекта; количество участников, географическое расположение участников, внешние факторы.

5.3 Управление производственными затратами

Эффективная деятельность высокотехнологичного предприятия зависит от рационального использования всех видов ресурсов, что обуславливает необходимость перехода к оптимальной системе управления затратами.

Эффективность управления затратами зависит от выбора методов и инструментов управления и от их оптимального использования. Методы, которые целесообразно использовать для эффективного управления, являются способом воздействия на расходы в целях выполнения поставленных задач и цели.

Общая схема управления затратами представлена на рисунке 5.4.

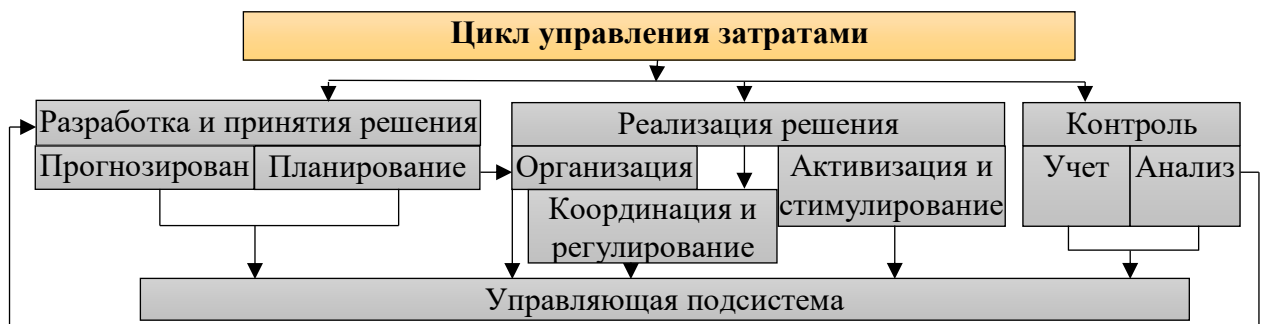


Рисунок 5.4 – Общая схема управления затратами

Выполнение всех функций управления по всем элементам - это взаимодействие управляющей подсистемы (субъект управления) на управляемую подсистему (объект управления). Выполнение функций управления затратами в полном объеме по всем элементам позволяет составить общую систему управления затратами предприятия.

Функционирование системы управления направлено на повышение эффективности деятельности предприятия в целом. Следовательно, результаты действия и основные показатели эффективности управления затратами предприятий обусловлены конечными результатами работы предприятия.

Анализ системы управления затратами на производстве может заключаться в следующем:

1 организация учета расходов в соответствии с современными системами управления операционными затратами и создание

информационной базы. Это необходимо для того, чтобы правильно и вовремя среагировать на изменения расходов предприятия и в соответствии с ними принять необходимые решения;

2 проведение нормирования расходов. Это делается для того, чтобы определить предельные размеры отдельных видов расходов;

3 анализ затрат. Это позволит предприятию оценить состояние своих расходов, а также оценить степень рационализации осуществленных расходов;

4 основными методологическими системами управления расходов являются: «стандарт-костинг», «директ-костинг», «таргет-костинг», метод ABC.

Сущность методов, их преимущества и недостатки представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Основные системы управления

Система управления	Сущность	Преимущества	Недостатки
Стандарт-костинг	Инструмент для создания новых стандартов учета, анализа, контроля.	– улучшение планирования контроля; – стимулирование эффективности; – упрощение учета	– трудоемкость разработки стандартов – акцент на отклонениях – возможность манипулирования стандартами – негибкость
Директ-костинг	Разделяет затраты на переменные и постоянные, помогает быстрее анализировать «затраты-объем-прибыль»	– улучшение управленческой отчетности; – объективная оценка запасов; – сосредоточение на переменных затратах	– сложность разделения затрат; – несоответствие общепринятым принципам бухгалтерского учета; – неприменимость для некоторых отраслей
Таргет-костинг	метод управления затратами, который ставит цену в приоритет и фокусируется на управлении затратами для достижения этой цены	– ориентация на клиента; – повышает конкурентоспособность; – улучшает координацию между различными подразделениями компании	– сложность реализации; – трудоемкость; – риск снижения качества; – сопротивление изменениям
Метод ABC	позволяет классифицировать ресурсы предприятия по степени их важности	– более точное распределение косвенных затрат; – улучшение понимания их затрат; – улучшение контроля затрат; – оптимизация бизнес-процессов	– сложность внедрения; – неприменимость в некоторых компаниях; – высокие затраты на поддержание

Меры по оптимизации расходов предприятия представлены в таблице 5.2:

Таблица 5.2– Меры по оптимизации расходов

Меры оптимизации	Объяснение
1. Повышение технического уровня производства	– для повышения технического уровня необходимо внедрить новые, прогрессивные технологии, использовать новые виды сырья и материалов; – автоматизировать производственные процессы
2. Изменение организации производства труда	– осуществляется за счет изменения форм и методов труда; совершенствования аппарата управления, сокращения затрат на него
3. Изменение объема и структуры продукции	– происходит благодаря изменению номенклатуры и ассортимента; – снижения материалоемкости и трудоемкости продукции
4. Эффективное использование природных ресурсов	– повторное использование, – безотходное производство
5. Использование альтернативных методов снижения затрат	– разграничение затрат на производство продукции высокого качества; – применение единой системы калькулирования затрат
6. Выявление причины брака и снижение себестоимости	– сокращение потерь от брака и других непроизводительных расходов

Основными направлениями совершенствования системы управления затратами являются:

- единство подходов на разных уровнях управления планирования, учета, оценки и анализа;
- управление затратами на разных стадиях жизненного цикла продукции;
- органическое сочетание снижения затрат с достижением высокого качества;
- упор на недопущение появления излишних затрат;
- широкое внедрение в системы планирования, учета и калькулирования методов снижения затрат.

ТЕМА 6. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ.

6.1 Совершенствование системы организации высокотехнологичных инновационных производств на принципах реинжиниринга.

6.2 Классификация организационных резервов повышения эффективности высокотехнологичных инновационных производств.

6.3 Методы выявления и использования организационных резервов.

6.4 Проблемы повышения производительности труда на предприятиях высокотехнологичных инновационных производств.

6.1 Совершенствование системы организации высокотехнологичных инновационных производств на принципах реинжиниринга

Совершенствование системы организации высокотехнологичных инновационных производств на принципах реинжиниринга подразумевает радикальную перестройку ключевых бизнес-процессов предприятия с целью достижения существенных улучшений в показателях эффективности, таких как стоимость, качество, сервис и скорость.

Реинжиниринг включает в себя совокупность средств, методов и мероприятий, кардинально влияющих на улучшение основных показателей деятельности предприятия. Реинжиниринг проводится для фундаментальных изменений существующих бизнес-процессов. Инновационный характер реинжиниринга включает в себя внедрение принципиально новых бизнес-процессов, которые, в первую очередь, ориентируются на создание, освоение и использование технологических инноваций. В этом случае реинжиниринг можно рассматривать в двух аспектах: как метод управления деятельностью предприятия и как инструмент разработки инновационной стратегии.

Совокупность мероприятий, проводимых при реинжиниринге бизнес-процессов предприятия, представляет собой инвестиционный бизнес-проект, имеющий четко выраженную инновационную направленность. Для реализации такого бизнес-проекта необходимо провести ряд взаимосвязанных действий, представленных на рисунке 6.1.

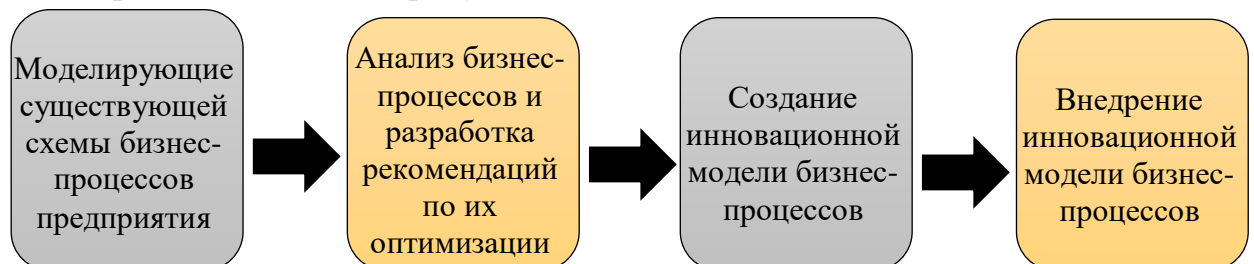


Рисунок 6.1 – Последовательность решения задач реинжиниринга

Механизм реинжиниринговых мероприятий, представляет собой инвестиционно-инновационный проект, формирующий дифференцированные связи для решения целенаправленных задач для обеспечения финансовой эффективности и информационной безопасности, и включает в себя ряд взаимосвязанных этапов, представленных на рисунке 6.2.

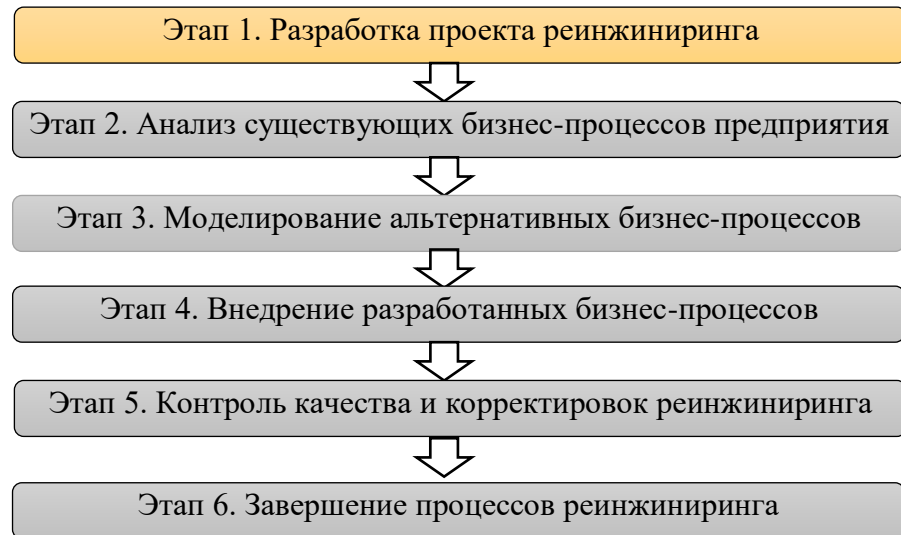


Рисунок 6.2 – Этапы реализации механизма реинжиниринговых мероприятий

Этап 1. Разработка проекта реинжиниринга. Начинается с постановки новых стратегических целей и реализации структурной декомпозиции финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Путем разделения целого на взаимосвязанные части образуется возможность произвести выбор приоритетных целей, установить обновленную систему критериев их оценки, определить существующие ограничения по ресурсам, и затем сформировать целевые функции эффективности. Стадия разработки проекта включает:

- формулировку миссии (обновлена и уточнена) предприятия;
- идентификацию бизнес-процессов;
- установление ключевых факторов успеха;
- ранжирование приоритетных бизнес-процессов;
- оценку состояния производственных и информационных технологий;
- поиск возможных обновленных сценариев развития предприятия;
- определение ресурсных возможностей;
- анализ влияния рисков.

Данный этап является платформой реинжиниринга, поскольку разрабатывается стратегия проведения, выстраивается схематичная проработка всех намеченных элементов, определяется расчет сроков, объем требуемых ресурсов, и представляется в виде сетевой модели оперативно-календарного планирования альтернативных бизнес-процессов.

Этап 2. Анализ существующих бизнес-процессов предприятия.

Предполагает последовательное изучение состояния предприятия с проведением комплексных аналитических мероприятий и оценивания причинно-следственных связей между существующими бизнес-процессами. Содержание данного этапа предполагает скоординированное проведение анализа бизнес-процессов, позволяющего определить их качественные и количественные показатели.

Во-первых, исследование возможно реализовать при помощи систематизированной совокупности методов: SWOT – анализ, STEP – анализ, SNW-анализ, системный анализ.

Во-вторых, необходимо произвести оценку организационной структуры, определить иерархию подразделений, сферы компетенции, взаимосвязи между сотрудниками, их права и обязанности.

В-третьих, изучить совокупность инновационной системы предприятия, производственный и интеллектуальный потенциал.

Этап 3. Моделирование альтернативных бизнес-процессов предприятия. Предполагает применение методов прямого инжиниринга, посредством создания новых систем, разработку регламентирующей документации и использования программных средств моделирования, образующих репозиторий. Являясь центром хранилища метаинформации, он позволит отображать результаты существующих проблемных областей и другие процессы моделирования. Результатом данного метода станет новая конкурентная стратегия.

Поэтому на этапе разработки реинжинирингового проекта вначале создается информационная база бизнеса, а затем моделируются новые бизнес-процессы.

Формирование информационной системы будет представлять достаточно сложную задачу, для решения которой потребует применения специальных инструментов и методик.

Единое информационное пространство для анализа и оценки инновационной и финансово-хозяйственной деятельности предприятия является одной из актуальных задач, для решения которых целесообразно использовать инструменты информационного моделирования. При разработке и внедрении альтернативных моделей бизнес-процессов необходимо создать:

- единое информационное пространство, которое позволит организовать свободный взаимосвязанный обмен данными между различными подсистемами информационной базы в реальном режиме времени;

- гибкость информационной системы, обеспечивающей потенциал для встраивания в информационную базу новых приложений и технологий без изменения существующей структуры, а ее постоянным моделированием и совершенствованием. Процессы по удалению или замене рабочих компонентов информационного пространства не должны нарушать работоспособность и его устойчивость.

Этап 4. Внедрение разработанных бизнес-процессов. Включает внедрение программы разработанных бизнес-процессов и непрерывного совершенствования процесса. На этом этапе выполняется внедрение усовершенствованной конкурентной стратегии предприятия, включая вновь спроектированные целенаправленные бизнес-процессы.

Далее выполняется оценка эффективности реинжинирингового проекта на основе применения системы инвестиционных критериев:

- чистого дисконтированного дохода;
- внутренней нормы доходности;
- индекса доходности;
- срока окупаемости.

Для эффективного применения реинжиниринга требуется выполнения ряда условий:

- разработка стратегии и постановка цели с учетом ресурсного обеспечения проведения реинжиниринга;
- наличие высокого производственного, финансового, инновационного и кадрового потенциалов предприятия;
- расширение источников финансирования инновационных процессов;
- концентрация ресурсов на более приоритетных направлениях реинжиниринговой деятельности.

Этап 5. Контроль качества и корректировок реинжиниринга. Направлен на осуществление контроля качества внедрения проекта реинжиниринга и корректировок исполнения мероприятий новой модели бизнес-процессов. Производится измерение показателей эффективности.

Этап 6. Завершение процессов реинжиниринга. Заключительный этап с проведением последующей оценки проделанной работы в соответствии с поставленными целями, намеченными планами проекта и подведением итогов новых бизнес-процессов.

Эластичность перехода от одного этапа к другому определяется уровнем подготовки мероприятий реинжиниринга на начальном этапе. Также стоит понимать, что проект реинжиниринг это не один бизнес-процесс, а их совокупность, отдельных или взаимосвязанных бизнес-процессов. Весь процесс требует внимательно продуманных и поэтапно сформированных процедур детального анализа и проектирования.

6.2 Классификация организационных резервов повышения эффективности высокотехнологичных инновационных производств

Классификация организационных резервов повышения эффективности высокотехнологичных инновационных производств может быть представлена по различным критериям, отражающим разные аспекты деятельности предприятия. Вот несколько возможных классификаций:

По функциональным областям:

1) Производственные резервы

– *Оптимизация производственных процессов*, то есть постоянный поиск и внедрение улучшений в производственном цикле. Позволяет сокращать время, необходимое для изготовления единицы продукции (времени цикла), этого можно достичь, упрощая операции, устраняя задержки и оптимизируя последовательность действий. Снижает количество дефектных изделий (брака), за счет улучшения контроля качества, совершенствования технологических процессов и обучения персонала. Повышение производительности оборудования, включает в себя оптимизацию режимов работы, улучшение технического обслуживания и повышение эффективности использования производственных мощностей.

– *Внедрение принципов бережливого производства (Lean Manufacturing)* – это систематический подход к устранению всех видов потерь в производственном процессе. Помогает выявить и устранить все виды потерь (дефекты, излишние запасы, избыточное перемещение, ожидание, перепроизводство, излишняя обработка, неиспользованный потенциал персонала) и оптимизировать потоки создания ценности (Value Stream Mapping).

• *Улучшение планирования и управления производством* – это оптимизация графиков производства, распределения ресурсов и управления запасами для достижения максимальной эффективности использования производственных мощностей и своевременного выполнения заказов. Ключевые элементы: точное прогнозирование спроса, оптимизация графиков производства с учетом имеющихся ресурсов и заказов, эффективное управление запасами материалов и готовой продукции, оперативное реагирование на изменения в производственном процессе.

– *Оптимизация логистики и управления запасами* – сокращение затрат и повышение эффективности управления движением материалов и готовой продукции от поставщиков до потребителей. Включает в себя: оптимизацию маршрутов доставки, сокращение времени транспортировки, минимизацию запасов материалов и готовой продукции, улучшение складирования и хранения.

– *Автоматизация и роботизация производственных операций*: Это замена ручного труда автоматизированными системами и роботами для повышения производительности, снижения затрат и повышения качества продукции. Сюда также можно добавить автоматизацию рутинных и повторяющихся операций, использование роботов для выполнения опасных или тяжелых работ и внедрение автоматизированных систем управления производством.

2) Маркетинговые и сбытовые резервы или улучшение системы маркетинговых исследований и анализа рынка

Повышение точности и оперативности получения информации о потребностях клиентов, конкурентах и тенденциях рынка. Ключевые элементы: проведение маркетинговых исследований, анализ данных о продажах и рыночной доле, мониторинг деятельности конкурентов,

использование инструментов анализа больших данных (Big Data).

- *Оптимизация стратегии ценообразования* – это установление цен, которые обеспечивают максимальную прибыльность и конкурентоспособность продукции. В этом случае необходимо учитывать: затраты на производство и сбыт, цены конкурентов, ценность продукции для клиентов.

- *Сезонность спроса.*

- *Совершенствование каналов сбыта и дистрибуции* – это оптимизация способов доставки продукции до конечных потребителей. Также выбор наиболее эффективных каналов сбыта (прямые продажи, дилерская сеть, онлайн-магазины). Оптимизацию логистики и транспортировки. Улучшение обслуживания клиентов.

- *Улучшение системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM)* – это автоматизация процессов продаж, обслуживания клиентов и маркетинга для повышения лояльности клиентов и увеличения продаж. С этой системой можно проводить сбор и анализ информации о клиентах, персонализацию маркетинговых сообщений, автоматизацию процессов продаж и обслуживания, отслеживание удовлетворенности клиентов.

- *Повышение эффективности рекламных кампаний:* Это оптимизация затрат на рекламу и увеличение ее отдачи.

3) Резервы в области исследований и разработок (НИОКР)

- *Улучшение организации процесса разработки новых продуктов* – это оптимизация этапов разработки, сокращение времени и повышение качества новых продуктов, включает: четкое определение требований к продукту, использование современных методов проектирования и моделирования, оптимизацию тестирования и отладки.

- *Сокращение времени вывода новых продуктов на рынок* – это ускорение процесса коммерциализации инновационных разработок.

Достигается за счет: параллельного проектирования, использования инструментов быстрого прототипирования, улучшения взаимодействия между разработчиками и производителями.

- *Повышение эффективности использования ресурсов, выделяемых на НИОКР* или же более эффективное распределение и использование финансовых, человеческих и материальных ресурсов, выделяемых на НИОКР.

4) Финансовые резервы.

- *Оптимизация структуры капитала* – это выбор оптимального соотношения между собственным и заемным капиталом для минимизации финансовых затрат и повышения финансовой устойчивости предприятия. Необходимо провести анализ стоимости различных источников финансирования, оценку рисков и планирование структуры капитала.

- *Сокращение финансовых издержек* – это снижение затрат на банковские услуги, страхование и другие финансовые операции.

Достигается за счет: выбора наиболее выгодных банковских тарифов, сокращения комиссионных сборов, оптимизации страховых полисов.

– *Улучшение системы управления денежными потоками* – это более эффективное управление поступлением и расходованием денежных средств. Необходимо провести точное прогнозирование денежных потоков, контроль за поступлением и расходованием денежных средств и оптимизацию сроков платежей.

– *Повышение эффективности инвестиций* – это более тщательный анализ инвестиционных проектов и выбор наиболее прибыльных.

– *Оптимизация налогового планирования* – это использование законных способов снижения налоговой нагрузки.

По характеру воздействия:

1) *Операционные резервы* – это улучшения, которые можно внести в существующие процессы и процедуры без необходимости кардинальных изменений в организационной структуре или стратегии.

2) *Стратегические резервы* – это возможности для улучшения, связанные с изменением общего направления развития компании, ее целей и стратегий.

3) *Инновационные резервы* – то возможности, связанные с внедрением новых технологий, продуктов или процессов, которые позволяют компании получить конкурентное преимущество.

4) *Структурные резервы* – это возможности, связанные с изменением организационной структуры компании, оптимизацией процессов управления и распределением полномочий.

По масштабу воздействия:

1) *Локальные резервы* – то улучшения, которые затрагивают только отдельные подразделения или процессы в компании.

2) *Системные резервы* – это улучшения, которые затрагивают всю компанию и оказывают существенное влияние на ее общую эффективность.

По степени сложности реализации:

1) *Легкорезализуемые резервы* – это улучшения, которые не требуют значительных затрат времени, усилий или ресурсов для внедрения.

2) *Сложнореализуемые резервы* – это улучшения, которые требуют значительных инвестиций, изменений в организационной культуре и преодоления сопротивления со стороны сотрудников.

По источнику возникновения:

1) *Внутренние резервы.* Возможности для улучшения, которые возникают внутри компании, например, из-за неэффективного использования имеющихся ресурсов или неоптимальных процессов.

2) *Внешние резервы.* Возможности для улучшения, которые связаны с использованием внешних ресурсов и возможностей, таких как сотрудничество с научными организациями, участие в государственных программах поддержки инноваций.

Эта классификация позволяет более систематизировано подходить к поиску и реализации организационных резервов повышения эффективности высокотехнологичных инновационных производств. Важно учитывать

специфику каждого предприятия и выбирать наиболее подходящие критерии классификации для достижения поставленных целей.

Для обеспечения экономического роста промышленных предприятий на фоне ограниченных средств, возникает задача высвобождения имеющихся резервов повышения эффективности их производственной деятельности. Поэтому для успешной конкурентноспособной деятельности предприятие постоянно должно управлять резервами для повышения эффективности своей деятельности.

Управление резервами предприятий предполагает: выявление и оценку возможности их использования, определение эффективности и перспективности использования выявленных резервов предприятия.

6.3 Оценка эффективности высокотехнологичного инновационного производства

В современной практике управления принято различать три основных вида эффекта:

- экономический – имеет непосредственную стоимостную форму, то есть выражается в денежных или натуральных измерителях. Рассчитывается как разность между полученными результатами и объемом затраченных ресурсов для их получения;

- социальный – принципиально не может быть пересчитан в экономический (например, предотвращение социального конфликта);

- социально-экономический – имеет комплексную природу, сочетающую экономическую выгоду и социальные стабильность и спокойствие.

В отношении предприятий высокотехнологичных отраслей можно выделить более разнообразные виды эффектов:

- экономический – коммерческий эффект, полученный при использовании результатов научно-инновационной деятельности;

- научно-технический – возможность использования результатов выполняемых исследований в других НИР и ОКР и получение информации, необходимой для создания новой продукции;

- научный – получение новых научных знаний;

- технический – результат освоения ОКР в производстве и эксплуатации, оценивается фактическим экономическим эффектом;
- социальный – степень удовлетворения запросов потребителей;

- экологический – влияние результата (продукта деятельности) на окружающую среду и т.д.

Для оценки эффективности инноваций рекомендуется применять целый комплекс показателей, которые можно поделить на группы, характеризующих эффективность каждого этапа инновационного процесса.

Первая группа – показатели, характеризующие инновационность организации.

Коэффициент инновационности отражает долю затрат на разработку инновации в годовом объеме продаж:

$$K_i = \text{Затраты на НИР} / \text{Годовой объем продаж}$$

В мировой практике инновационного процесса принято относить к высокотехнологичным наукоемким инновационным компаниям организации, имеющие $K_i \geq 4,5$. Коэффициент инновационности носит затратный характер и не содержит информации об экономической отдаче инновационной деятельности.

Коэффициент Тобина используется в финансовом анализе:

$$K_t = \frac{\text{Рыночная стоимость (цена) компании}}{\text{стоимость замещения реальных активов (восстановительная стоимость)}}$$

Коэффициент Тобина может дополнять статическую и динамическую характеристику коэффициента инновационности компании, осуществляющей затраты на разработку инноваций, в той или иной степени коррелируясь с коэффициентом инновационности, но не снимает вопроса об оценке результативности этих затрат.

Индекс возврата от исследований представляет собой аналог срока окупаемости инвестиций:

$$RRI = \frac{\text{прирост годовой прибыли от внедрения исследований}}{\text{общие затраты на НИР компании}}$$

Этот показатель предоставляет возможность оценки инноваций, как предварительной, так и последующей, как всей инновационной деятельности компании, так и на уровне отдельного инновационного проекта.

Вторая группа – показатели, характеризующие производственный эффект от применения инновации:

- прирост объема производства;
- прирост добавленной стоимости;
- экономия материальных ресурсов;
- экономия затрат от снижения себестоимости продукции;
- рост производительности труда (среднечасовой выработки);
- снижение материалоемкости продукции;
- снижение затратноемкости продукции.

Третья группа – показатели, характеризующие финансовую эффективность нововведения:

- прирост валовой маржи;
- прирост чистого дохода;

- прирост прибыли до выплаты процентов и налогов;
- прирост чистой прибыли;
- прирост маржинальной рентабельности;
- прирост рентабельности оборота;
- прирост чистой нормы прибыльности продукции;
- прирост рентабельности совокупного капитала;
- прирост рентабельности собственного капитала.

При расчете показателей второй и третьей групп сопоставляются значения переменных до и после использования нововведения.

Четвертая группа – показатели инвестиционной эффективности инноваций. Здесь используется та же система показателей, что и для оценки эффективности реальных инвестиций:

- чистый приведенный доход;
- индекс рентабельности;
- внутренняя норма доходности;
- дисконтированный срок окупаемости.

Специфической особенностью является определение расчетного периода, зависящего от продолжительности инновационного процесса, точности исходных данных, срока использования новшеств, ожиданий инвесторов, прогнозирование которых достаточно затруднено. Однако эти показатели не в полной мере подходят для оценки эффективности инноваций (нововведений).

Оценка эффективности высокотехнологичного инновационного производства – это не просто констатация текущего состояния, а непрерывный процесс, направленный на выявление возможностей для улучшения и повышения конкурентоспособности. Этот процесс включает анализ финансовых, производственных, инновационных аспектов, управления персоналом и качеством, но выходит за рамки простого перечисления показателей.

Финансовая оценка, помимо традиционных показателей рентабельности (продаж, активов, собственного капитала), прибыли и EVA, должна включать анализ структуры затрат, выявление резервов для их снижения и оптимизацию финансовых потоков. Важно оценить эффективность использования каждого рубля, вложенного в производство и развитие. Ликвидность и финансовая устойчивость – это не просто коэффициенты, а гарантия стабильности компании в условиях быстро меняющегося рынка.

Производственная эффективность не ограничивается показателями производительности и использования оборудования. Необходимо анализировать гибкость производственных процессов, их способность быстро адаптироваться к новым требованиям рынка и запросам клиентов. Важным фактором является уровень цифровизации производства, использование современных систем управления производством (MES), позволяющих в режиме реального времени отслеживать и оптимизировать все этапы производства.

Инновационная эффективность оценивается не только количеством патентов, но и их коммерческой ценностью, а также скоростью внедрения новых технологий в производство. Важно анализировать не только затраты на НИОКР, но и отдачу от этих инвестиций, измеряемую в объеме продаж новой продукции и увеличении прибыли. Необходимо оценить эффективность взаимодействия между научными и производственными подразделениями, скорость передачи знаний и технологий в производство.

Управление персоналом выходит за рамки анализа текучести кадров и затрат на обучение. Важно оценить уровень вовлеченности персонала в инновационную деятельность, их способность генерировать и внедрять новые идеи. Необходимо создать систему мотивации, стимулирующую инновации и постоянное совершенствование.

Управление качеством не ограничивается количеством рекламаций и наличием сертификатов ISO. Важно внедрить систему управления качеством, охватывающую все этапы жизненного цикла продукции, от разработки до послепродажного обслуживания. Необходимо постоянно собирать и анализировать отзывы потребителей, чтобы улучшать качество продукции и услуг.

В дополнение к этим традиционным аспектам, необходимо учитывать факторы, связанные с устойчивым развитием, такие как экологическая безопасность производства, энергоэффективность и социальная ответственность. Современное высокотехнологичное производство должно быть не только эффективным и прибыльным, но и устойчивым и социально ответственным.

Для проведения комплексной оценки эффективности необходимо использовать различные методы, включая сравнительный анализ с конкурентами, бенчмаркинг, факторный анализ, анализ трендов, экспертные оценки и моделирование. Важно привлекать к оценке не только финансовых аналитиков, но и технических специалистов, маркетологов и других экспертов.

Результаты оценки эффективности должны использоваться для разработки и реализации стратегии развития предприятия, направленной на повышение конкурентоспособности, устойчивости и социальной ответственности. Важно помнить, что оценка эффективности – это непрерывный процесс, требующий постоянного мониторинга, анализа и корректировки действий.

2 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.

Задание 2.1. 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 2.1 – 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 2.2. Выполнить функционально-стоимостной анализ технического объекта исследования.

Краткая характеристика объекта исследования представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Краткая характеристика объекта исследования

Наименование элементов объекта исследования	Затраты на 1 элемент объекта исследования, руб.	Наименование выполняемых функций
1	2	2
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

1	2	3
Пылесос	166	Сухая уборка. Осуществляет перемещение согласно управляющим командам
Печатная плата	127	Устанавливают контакт между электронными составляющими прибора для корректного выполнения команд пользователя
Щетки	51	Сбор мусора
Колеса	20,75	Осуществляют передвижение в различных направлениях
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, отраженных на оси абсцисс и выявить диспропорции в изделии и соответствие важности функций для потребителя затрат на её реализацию в сфере производства и эксплуатации.

Задание 2.3. Выберите оптимальный вариант технологического процесса изготовления тонкопленочных микросхем в количестве 100 шт. за год на основе данных таблицы. Варианты изготовления тонкопленочных микросхем представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – 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.

Задание 2.4. Выполнить выбор поставщика материальных ресурсов (подшипников). Показатели, характеризующие поставщиков представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - 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 (упаковка)	Отличное	Очень хорошее	Хорошее	Очень хорошее	Отличное
Соответствие продукции стандартам 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 2.5. Оценить конкурентоспособность оборудования относительно базового. Исходные данные для расчета показателей конкурентоспособности оборудования представлены в таблице 5.2.

Таблица 2.5 – 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.

Задание 2.6. 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 2.6 – 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	2	3	4	5	6
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

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6
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 2.7. 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 2.7.

Таблица 2.7 – 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 фронтальный – 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 2.8. На предприятии осваивается выпуск силикон-гидрогелевых линз взамен снимаемых с производства гидрогелевых линз. Достигнутый предприятием выпуск гидрогелевых линз – 5000 шт. в месяц. Проектный выпуск 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 2.8.

Таблица 2.8 – Исходные данные

Показатели	Методы перехода на выпуск нового изделия	
	параллельный	параллельно-последовательный
1	2	3
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

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3
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

Задание 2.9. Оценить экономический эффект от повышения конкурентоспособности нового изделия.

Таблица 2.9 – Исходные данные

Показатель	Значения показателей 2-х вариантов комплектования	
	Базовое изделие	Новое изделие
1	2	3
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

Продолжение таблицы 2.9

1	2	3
– 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.

4 КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

4.1 ТЕСТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 1. «Сущность и функции организации высокотехнологичных инновационных производств».

1 Что способствует развитию новых отраслей, созданию рабочих мест и улучшению качества жизни согласно тексту?

- A. Импорт готовой продукции.
- B. Высокотехнологичное инновационное производство.
- C. Традиционное производство.
- D. Снижение инвестиций в производство.

2 Что включает в себя инновационная сфера?

- A. Область деятельности производителей и потребителей инновационной продукции, включающая создание и распространение инноваций.
- B. Только финансовую деятельность предприятий.
- C. Только научные исследования.
- D. Деятельность по стандартизации продукции.

3 Что представляет собой инновационный потенциал?

- A. Только интеллектуальные и научно-технические ресурсы.
- B. Совокупность только финансовых ресурсов предприятия.
- C. Совокупность ресурсов различных видов, необходимых для осуществления инновационной деятельности.
- D. Способность предприятия быстро адаптироваться к изменениям рынка.

4 Что является конечным результатом деятельности по реализации нового или усовершенствования реализуемого на рынке продукта, технологического процесса и организационно-технических мероприятий?

- A. Инновация (нововведение).
- B. Инновационная сфера.
- C. Инновационный потенциал.
- D. Инновационная деятельность.

5 Какова цель научно-технологического парка как субъекта инновационной инфраструктуры?

- A. Разработка стандартов качества продукции.
- B. Осуществление инвестиционной деятельности в сфере создания и реализации инноваций.

С. Обеспечение передачи инноваций из сферы их разработки в сферу практического использования.

Д. Содействие развитию предпринимательства в научной, научно-технической, инновационной сферах и создание условий для инновационной деятельности резидентов.

6 Какова максимальная среднесписочная численность работников для научно-технологического парка и центра трансфера технологий?

А. До 50 человек.

В. Не ограничена.

С. До 100 человек.

Д. До 200 человек.

7 Что является целью центра трансфера технологий?

А. Финансирование венчурных проектов.

В. Содействие коммерциализации высокотехнологичных разработок.

С. Предоставление офисных помещений в аренду.

Д. Обеспечение передачи инноваций из сферы их разработки в сферу практического использования.

8 Какие организации относятся к субъектам инновационной инфраструктуры согласно тексту?

А. Научно-технологические парки, центры трансфера технологий, венчурные организации.

В. Торговые палаты и ассоциации предпринимателей.

С. Крупные промышленные предприятия.

Д. Научно-исследовательские институты и университеты.

9 Какие отрасли относят к высокотехнологичному сектору экономики?

А. Отрасли высокого, высокого среднетехнологичного уровня и наукоёмкие сервисы.

В. Традиционные отрасли промышленности.

С. Отрасли, ориентированные исключительно на экспорт.

Д. Только отрасли с низкими затратами на НИОКР.

10 Чем отличаются высокотехнологичные отрасли?

А. Ориентацией на массовое производство низкокачественной продукции.

В. Низкой долей занятых с высшим образованием.

С. Низкой интенсивностью затрат на НИОКР.

Д. Высокой интенсивностью затрат на НИОКР, высокой долей занятых с высшим образованием и более высокой инновационной активностью.

11 Что является одной из основных задач организации высокотехнологичных производств?

- A. Снижение качества продукции.
- B. Отказ от международного сотрудничества.
- C. Разработка и внедрение новых технологий.
- D. Увеличение транзакционных издержек.

12 Какая задача высокотехнологичного производства связана с автоматизацией, роботизацией и цифровизацией производственных линий?

- A. Международное сотрудничество.
- B. Обеспечение безопасности.
- C. Развитие кадрового потенциала.
- D. Оптимизация производственных процессов.

13 Что включает задача обеспечения качества продукции в высокотехнологичном производстве?

- A. Ограничение доступа к новым технологиям.
- B. Только снижение затрат на сырье.
- C. Увеличение времени производства.
- D. Внедрение стандартов ISO, TQM, Lean, Six Sigma.

14 Что означает гибкость производства как задача высокотехнологичного производства?

- A. Способность быстро адаптироваться к изменениям рыночных условий и требованиям заказчиков.
- B. Фиксированный объем производства независимо от спроса.
- C. Способность производить только один вид продукции.
- D. Использование только одного поставщика сырья.

15 На что ориентированы высокотехнологичные инновационные производства?

- A. На ручной труд и отсутствие автоматизации.
- B. На минимизацию инвестиций в исследования и разработки.
- C. На выпуск продукции с использованием устаревших технологий.
- D. На разработку и выпуск продукции с использованием передовых технологий, научных достижений и современных методов управления.

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 2. «Сущность и принципы организации высокотехнологичных инновационных производств».

1 Что представляет собой технико-экономическая обеспеченность наукоемкого инновационного производства?

- A. Только организационные условия для проведения НИОКР.
- B. Совокупность только финансовых условий для функционирования предприятий.
- C. Совокупность материально-технических, финансовых и организационных условий для эффективного функционирования высокотехнологичных предприятий.
- D. Уровень технической сложности и патентоспособность продукции.

2 Какой главный критерий наукоемкости изделий указан в тексте?

- A. Длительность жизненного цикла проекта.
- B. Уровень технической сложности изделия.
- C. Наличие технологических инноваций при изготовлении.
- D. Процентное отношение затрат на НИОКР к объему продаж.

3 Согласно тексту, что определяет уровень технической сложности изделий?

- A. Структура производственного процесса.
- B. Финансовая поддержка и ресурсы.
- C. Возможность получения патента.
- D. Степень инновационности и используемые технологии.

4 Какая из перечисленных характеристик относится к отличительным чертам наукоемких проектов?

- A. Низкая цена готовой продукции при массовом выпуске.
- B. Отсутствие внутри- и межотраслевой кооперации.
- C. Короткий жизненный цикл проектов.
- D. Высокий научно-технический уровень работ и высокая трудоемкость.

5 Какой параметр используется для оценки наукоемкого инновационного производства по уровню технологичности?

- A. Необходимость НИОКР в деятельности предприятия.
- B. Доля высококвалифицированного персонала.
- C. Удельный вес интеллектуальной собственности.
- D. Влияние на окружающую среду.

6 В чем заключается отличие высокотехнологичного производства от низкотехнологичного по признаку необходимости НИОКР?

- A. В низкотехнологичном производстве НИОКР необходимы на протяжении всего жизненного цикла.

В. В обоих типах производств НИОКР необходимы только на этапе разработки продукции.

С. В высокотехнологичном производстве НИОКР необходимы на протяжении всего жизненного цикла, а в низкотехнологичном - отсутствует или только на этапе создания.

Д. В высокотехнологичном производстве НИОКР полностью отсутствует.

7 Какая система, согласно тексту, обеспечивает управление персоналом, поддерживая и обрабатывая подробную информацию о сотрудниках?

- A. HRIS-система.
- B. WMS-система.
- C. SCM-система.
- D. PLM-система.

8 По каким двум направлениям осуществляется технико-экономическая оценка организации высокотехнологичного инновационного производства?

- A. По патентоспособности и организованности научных разработок.
- B. По уровню информатизации и уровню цифровой зрелости.
- C. По инновационности производства и технологичности производства.
- D. По уровню инвестиций и уровню технической сложности.

9 Какой показатель характеризует уровень затрат на научные исследования и разработки выпуска продукции?

- A. Индекс производства.
- B. Удельный вес отгруженной инновационной продукции.
- C. Научоемкость выпуска продукции.
- D. Инновационная активность организации.

10 Как рассчитывается показатель «Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции»?

A. Отношение объема отгруженной инновационной продукции собственного производства к общему объему отгруженной продукции собственного производства.

B. Отношение внутренних затрат на НИОКР к объему выпуска продукта.

C. Сумма затрат на технологические инновации к общему числу затрат организации.

D. Отношение индекса физического объема инновационной продукции к индексу численности организации.

11 Какой показатель оценки уровня технологичности производства характеризует динамику эффективности использования основных средств?

- A. Коэффициент обновления основных средств.
- B. Доля инвестиций, направленных на реконструкцию и модернизацию.
- C. Степень износа основных средств.
- D. Индекс изменения фондоотдачи по видам экономической деятельности.

12 Что оценивает показатель «Коэффициент обновления основных средств в сопоставимых ценах»?

- A. Динамику объема инвестиций в основной капитал.
- B. Эффективность использования капиталовложений в обновлении основных средств.
- C. Изменение стоимости и уровня состояния основных средств.
- D. Уровень развития и степень обновления материальнотехнической базы организации.

13 Какая система используется для осуществления поставок или закупок, а также размещения или получения тендеров?

- A. TMSсистема.
- B. PLMсистема.
- C. CAD/CAE/CAPP/CAM/MPMсистема.
- D. SCMсистема.

14 Что обеспечивает PLM-система?

- A. Управление транспортной логистикой.
- B. Управление жизненным циклом изделий.
- C. Управление маркетинговой деятельностью.
- D. Управление складской логистикой.

15 Что оценивается при определении уровня цифровизации вспомогательных бизнес-процессов организации?

- A. Уровень применения технологий, обеспечивающих управление организацией, включая учет сотрудников и планирование бюджета.
- B. Уровень использования технологий, обеспечивающих проектирование рабочего процесса.
- C. Степень интеграции оцифрованных процессов.
- D. Уровень применения технологий, обеспечивающих нормотворческую деятельность.

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 3. «Организация процесса высокотехнологичных инновационных производств».

1 Что представляет собой система организации высокотехнологичного инновационного производства на предприятии?

А. Процесс исключительно привлечения финансирования для инноваций.

В. Набор методов, подходов и инструментов для внедрения и управления инновациями в производстве.

С. Система, направленная только на снижение издержек производства.

Д. Совокупность только технических решений для производства.

2 Какой из перечисленных элементов является основным в системе организации высокотехнологичного инновационного производства?

А. Стратегия инновационного развития.

В. Отдел продаж.

С. Служба безопасности.

Д. Система бухгалтерского учета.

3 Что включает в себя научно-исследовательская база как элемент системы организации высокотехнологичного инновационного производства?

А. Только производственные цеха.

В. Лаборатории, центры разработки или партнерство с научными учреждениями.

С. Склад готовой продукции.

Д. Отдел маркетинга.

4 Какой этап организации высокотехнологичного инновационного производства включает формулирование задачи на основе технического задания?

А. Первый этап.

В. Второй этап.

С. Третий этап.

Д. Четвертый этап.

5 Что происходит на втором этапе организации высокотехнологичного инновационного производства?

А. Экономико-математическое описание задач и разработка имитационных моделей.

В. Планирование имитационных экспериментов.

С. Оценка эффективности и экономических показателей.

Д. Контроль за реализацией управленческих решений.

6 Что является основой для формирования управленческих решений на третьем этапе организации высокотехнологичного инновационного производства?

- A. Результаты имитационных экспериментов.
- B. Внутренние и внешние риски.
- C. Целевые показатели.
- D. Техническое задание.

7 Какой показатель используется для оценки эффективности управленческих решений на четвертом этапе организации высокотехнологичного инновационного производства?

- A. Выбор целевого показателя для оценки эффективности.
- B. Количество сотрудников.
- C. Уровень заработной платы.
- D. Объем продаж.

8 По какому критерию производится выбор управленческого решения на пятом этапе реализации организации высокотехнологичного производства?

- A. По критерию минимизации затрат на персонал.
- B. По критерию простоты реализации.
- C. По критерию максимизации/минимизации целевого показателя.
- D. По критерию скорости внедрения.

9 Что является показателем эффективности научно-исследовательского проектирования в процессе организации высокотехнологичного инновационного производства?

- A. Наличие прототипа, опытной модели или промышленного образца.
- B. Количество привлеченных инвестиций.
- C. Уровень прибыли предприятия.
- D. Срок окупаемости проекта.

10 Какие показатели характеризуют результаты инженерно-технологического проектирования?

- A. NPV, IRR, срок окупаемости.
- B. Количество сотрудников, структура персонала.
- C. Объем продаж, доля рынка.
- D. Технологичность изделия, технологическая рациональность конструктивных решений, преемственность конструкции.

11 Что включает в себя оценка рисков проекта по организации и проектированию высокотехнологичного производства?

- A. Идентификацию рисков, оценку вероятности их возникновения и потенциального воздействия, разработку стратегий минимизации.

- V. Только оценку финансовых рисков.
- C. Оценка только технических рисков.
- D. Только разработку стратегий минимизации рисков.

12 Какой из перечисленных способов является источником финансирования высокотехнологичного инновационного производства?

- A. Увеличение рабочего дня.
- B. Венчурное финансирование.
- C. Продажа непрофильных активов.
- D. Снижение заработной платы сотрудникам.

13 Что является основой технического обслуживания оборудования в системе обеспечения высокотехнологичных производственных процессов?

- A. Только аварийный ремонт.
- B. Только замена расходных материалов.
- C. Исключительно модернизация оборудования.
- D. Планово-предупредительное обслуживание, диагностика, мониторинг и оперативный/капитальный ремонт.

14 Какой метод диагностики позволяет выявлять скрытые дефекты оборудования в процессе его работы?

- A. Методы неразрушающего контроля.
- B. Химический анализ материалов.
- C. Визуальный осмотр.
- D. Бухгалтерская экспертиза.

15 Что используется для контроля технического состояния оборудования в реальном времени и планирования обслуживания на основе полученных данных?

- A. Системы контроля доступа.
- B. Системы управления персоналом.
- C. Системы финансового учета.
- D. Системы предиктивного технического обслуживания.

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 4. «Организация работ по созданию и освоению новой инновационной продукции».

1 Что представляет собой подготовка производства?

- A. Процесс сбыта готовой продукции на рынке.
- B. Этап научно-исследовательских работ по созданию опытного образца.
- C. Разработка технического задания на проектирование нового изделия.
- D. Комплекс мероприятий, обеспечивающих выполнение производственной программы в срок с минимальными затратами ресурсов.

2 Какова основная цель подготовки производства?

- A. Увеличение объемов выпуска существующей продукции.
- B. Снижение себестоимости выпускаемой продукции без изменения технологии.
- C. Создание условий, гарантирующих перевод производственного процесса на более высокий технический и социально-экономический уровень на основе инноваций.
- D. Организация материально-технического обеспечения предприятия.

3 Сколько основных этапов подготовки производства выделяется в настоящее время согласно тексту?

- A. Два.
- B. Четыре.
- C. Три.
- D. Пять.

4 Что включает в себя научно-исследовательская подготовка производства?

- A. Выбор исходного сырья и подбор типового технологического процесса.
- B. Планирование объема работ и сроков их выполнения.
- C. Проектирование и освоение новых машин и оборудования.
- D. Лабораторные исследования, создание опытной партии продукции и их испытание.

5 Какая стадия научно-исследовательских разработок включает подбор и изучение научно-технической литературы и патентной информации?

- A. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.
- B. Разработка технического задания.
- C. Создание опытного образца.
- D. Оформление результатов НИР.

6 В чем заключается конструкторская подготовка производства?

- A. В проектировании и освоении новых машин, оборудования и технологических процессов.
- B. В организации материально-технического обеспечения и сбыта.
- C. В выборе рациональных способов изготовления деталей.
- D. В расчете материальных, трудовых и календарно-плановых нормативов.

7 Какой документ разрабатывается после согласования и утверждения технического предложения в рамках конструкторской подготовки производства?

- A. Технический проект.
- B. Техническое задание.
- C. Рабочий проект.
- D. Эскизный проект.

8 Что понимается под технологической готовностью производства?

- A. Организация материальнотехнического обеспечения.
- B. Завершение научно-исследовательских работ.
- C. Наличие квалифицированных кадров для работы с новой техникой.
- D. Наличие полных комплектов конструкторской и технологической документации и средств технологического оснащения.

9 Какой этап технологической подготовки производства включает выбор вида заготовок и разработку межцеховых маршрутов?

- A. Проектировка и разработка технологических процессов изготовления оснащения.
- B. Выбор рациональных способов изготовления деталей и сборочных единиц.
- C. Выверка и отладка запроектированной технологии.
- D. Изготовление оснастки и нестандартного оборудования.

10 В чем заключается организационно-экономическая подготовка производства новой продукции?

- A. В проектировании и освоении нового оборудования.
- B. В проведении лабораторных исследований и создании опытных образцов.
- C. В планировании объема работ, сроков, назначении ответственных, определении стоимости и расчетах эффективности.
- D. В выборе исходного сырья и технологического оснащения.

11 Какой из перечисленных пунктов относится к организационным этапам подготовки производства?

- A. Разработка проекта организации основного производственного процесса.

- В. Разработка технического предложения.
- С. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.
- Д. Изготовление оснастки и нестандартного оборудования.

12 Какое негативное последствие длительных сроков создания и освоения новой техники упоминается в тексте?

- А. Увеличение темпов научно-технического прогресса.
- В. Повышение уровня актуальности новой техники.
- С. Улучшение технико-экономических показателей работы предприятий.
- Д. Снижение достигнутого уровня производительности труда.

13 Какой вид экономического эффекта проявляется сразу же после осуществления мероприятия, например, в результате изменения структуры технологического оборудования?

- А. Мгновенный эффект.
- В. Ожидаемый эффект.
- С. Общий эффект.
- Д. Дополнительный эффект.

14 Какой вид экономического эффекта возникает в сопряженных с рассматриваемой зоной областях вследствие комплексного влияния организационных мероприятий?

- А. Дополнительный эффект.
- В. Мгновенный эффект.
- С. Частный эффект.
- Д. Основной эффект.

15 Какой метод определения эффекта применяется, если эффект проявляется прямо, непосредственно отражаясь на изменении технико-экономических показателей?

- А. Прямой подсчет.
- В. Наблюдение за фактическим состоянием дел.
- С. Моделирование ситуации.
- Д. Расчет с использованием коэффициента дисконтирования.

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 5. «Управление высокотехнологичной инновационной производственной деятельностью предприятия».

1 Что из перечисленного учитывает производственный план?

- A. Требования к качеству продукции, ее номенклатуре и ассортименту.
- B. Только объем производства в натуральном выражении.
- C. Только анализ рыночной конъюнктуры.
- D. Только сроки производства.

2 По каким признакам обычно классифицируются производственные планы?

- A. По географическому расположению и уровню автоматизации.
- B. По типу выпускаемой продукции и размеру предприятия.
- C. По количеству задействованного персонала и объему инвестиций.
- D. По широте охвата, временным рамкам, характеру и способу использования.

3 Какие типы производственных планов по временным рамкам указаны в материале?

- A. Краткосрочные и среднесрочные.
- B. Долгосрочные и краткосрочные.
- C. Годовые и квартальные.
- D. Ежедневные и еженедельные.

4 Какое из направлений является одним из четырех основных при долгосрочном стратегическом планировании?

- A. Определение каналов сбыта.
- B. Размещение производственных мощностей.
- C. Подбор поставщиков сырья.
- D. Управление запасами готовой продукции.

5 Какой элемент производственного плана характеризуется выбором варианта номинальной производственной мощности предприятия и его цехов?

- A. Производственная программа.
- B. Технология.
- C. Производственная мощность.
- D. Оборудование.

6 Какой тактический документ производственного плана составляется, как правило, на один год и определяет уровни запасов, нормы выработки и количество персонала?

- A. Главный график работ.
- B. Общий (агрегатный) план.

- C. Календарный план-график реализации проекта.
- D. План потребности фирмы в материальных ресурсах.

7 Что указывается в Главном графике работ?

- A. Выбор технологического процесса и методы приобретения технологии.
- B. Прогноз продаж и график освоения производства.
- C. Расчеты издержек на требуемые материальные факторы.
- D. Объем выпуска продукции за определенный период времени, количество и тип изделий, где и когда они будут изготавливаться.

8 С какой целью осуществляется контроль за ходом выполнения производственного плана?

- A. Для расчета себестоимости товарной продукции.
- B. Для определения будущих рыночных тенденций.
- C. Для выявления отклонений от плановых заданий и календарных графиков.
- D. Для разработки новых стандартов учета.

9 Какое требование предъявляется к контролю за ходом производства?

- A. Проводить контроль только по запросу руководства.
- B. Обеспечивать оперативность в выявлении факторов, причин и величин отклонений.
- C. Ограничивать контроль только отстающими участками.
- D. Осуществлять контроль только на стадии готовой продукции.

10 На базе чего осуществляется оценка функционирования процесса производства в ходе контроля и анализа?

- A. На базе мнений сотрудников.
- B. На базе технико-экономических показателей.
- C. На базе анализа конкурентов.
- D. На базе данных о продажах.

11 К какой группе показателей относится численность рабочих?

- A. Качественные показатели.
- B. Простые показатели.
- C. Сложные показатели.
- D. Показатели эффективности.

12 Что является завершающим этапом управления производством, на котором разрабатываются и реализуются решения по предупреждению и устранению отклонений?

- A. Регулирование.

- В. Планирование.
- С. Контроль.
- Д. Анализ.

13 Какие резервы могут использоваться для предупреждения или устранения отклонений и сбоев в ходе производства?

- А. Информационные, логистические и административные.
- В. Материальные, временные и организационные.
- С. Рыночные, производственные и сбытовые.
- Д. Финансовые, кадровые и технологические.

14 Что включает в себя процесс оперативного регулирования?

- А. Только контроль исполнения решений.
- В. Информационную подготовку, разработку/принятие решения и реализацию/контроль исполнения.
- С. Только разработку и принятие решения.
- Д. Только информационную подготовку.

15 Кто несет текущую работу по руководству производством согласно тексту?

- А. Отдел кадров.
- В. Бухгалтерия.
- С. Персонал производственно-диспетчерского отдела.
- Д. Отдел сбыта.

ТЕСТ ПО ТЕМЕ 6. «Организационные резервы повышения эффективности высокотехнологичных инновационных производств».

1 Что подразумевает совершенствование системы организации высокотехнологичных инновационных производств на принципах реинжиниринга?

- A. Радикальную перестройку ключевых бизнес-процессов для достижения существенных улучшений показателей эффективности.
- B. Незначительные улучшения существующих бизнес-процессов.
- C. Фокусирование исключительно на снижении затрат.
- D. Сохранение текущей организационной структуры без изменений.

2 В каких двух аспектах можно рассматривать реинжиниринг применительно к высокотехнологичным инновационным производствам?

- A. Как инструмент управления персоналом и как метод контроля качества.
- B. Как метод финансового анализа и как инструмент маркетингового планирования.
- C. Как метод оптимизации логистики и как инструмент производственного планирования.
- D. Как метод управления деятельностью предприятия и как инструмент разработки инновационной стратегии.

3 Согласно тексту, что представляет собой совокупность мероприятий, проводимых при реинжиниринге бизнес-процессов предприятия?

- A. Инвестиционный бизнес-проект с инновационной направленностью.
- B. Текущую операционную деятельность.
- C. Процесс сокращения штата сотрудников.
- D. Процесс стандартизации существующих процедур.

4 Какой этап реализации механизма реинжиниринговых мероприятий, согласно тексту, начинается с постановки новых стратегических целей и реализации структурной декомпозиции финансовохозяйственной деятельности?

- A. Этап 2. Анализ существующих бизнес-процессов.
- B. Этап 1. Разработка проекта реинжиниринга.
- C. Этап 4. Внедрение разработанных бизнес-процессов.
- D. Этап 3. Моделирование альтернативных бизнес-процессов.

5 Что предполагает Этап 2 Реализации механизма реинжиниринговых мероприятий?

- A. Контроль качества и корректировок.
- B. Внедрение новых бизнес-процессов.
- C. Моделирование альтернативных бизнес-процессов.
- D. Анализ существующих бизнес-процессов предприятия.

6 Какой метод может быть применен на Этапе 3 (Моделирование альтернативных бизнес-процессов) для создания новых систем?

- A. Методы прямого инжиниринга.
- B. SWOT-анализ.
- C. Бенчмаркинг.
- D. Анализ трендов.

7 Какие критерии используются для оценки эффективности реинжинирингового проекта на Этапе 4 (Внедрение разработанных бизнес-процессов)?

- A. Система инвестиционных критериев (чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности и др.).
- B. Прирост объема производства и экономия материальных ресурсов.
- C. Уровень вовлеченности персонала и количество рекламаций.
- D. Коэффициент инновационности и Коэффициент Тобина.

8 Что является заключительным этапом процесса реинжиниринга?

- A. Анализ существующих бизнес-процессов.
- B. Моделирование альтернативных бизнес-процессов.
- C. Завершение процессов реинжиниринга с подведением итогов.
- D. Внедрение разработанных бизнес-процессов.

9 К какой функциональной области классификации организационных резервов относится оптимизация производственных процессов?

- A. Финансовые резервы.
- B. Производственные резервы C. Маркетинговые и сбытовые резервы D. Резервы в области исследований и разработок (НИОКР).

10 Что является ключевым элементом улучшения планирования и управления производством?

- A. Сокращение финансовых издержек.
- B. Повышение эффективности рекламных кампаний.
- C. Улучшение системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM).
- D. Точное прогнозирование спроса и оптимизация графиков производств.

11 Какой подход к устранению всех видов потерь в производственном процессе упоминается в тексте?

- A. Прямой инжиниринг.
- B. Системный анализ.
- C. SWOT-анализ.
- D. Бережливое производство (Lean Manufacturing).

12 К какой функциональной области классификации организационных резервов относится улучшение системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM)?

- A. Производственные резервы.
- B. Резервы в области исследований и разработок (НИОКР).
- C. Финансовые резервы.
- D. Маркетинговые и сбытовые резервы.

13 Что является целью оптимизации структуры капитала в рамках финансовых резервов?

- A. Увеличение затрат на банковские услуги.
- B. Сокращение времени вывода новых продуктов на рынок.
- C. Максимизация налоговой нагрузки .
- D. Выбор оптимального соотношения между собственным и заемным капиталом для минимизации финансовых затрат и повышения устойчивости.

14 К какому характеру воздействия относятся резервы, связанные с изменением общего направления развития компании, ее целей и стратегий?

- A. Структурные резервы.
- B. Операционные резервы.
- C. Стратегические резервы.
- D. Инновационные резервы.

15 К какому масштабу воздействия относятся улучшения, затрагивающие только отдельные подразделения или процессы в компании?

- A. Стратегические резервы.
- B. Инновационные резервы.
- C. Локальные резервы.
- D. Системные резервы.

4.2 ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Организация высокотехнологичного инновационного производства: сущность, задачи, функции.
2. Структура организации высокотехнологичного инновационного производства.
3. Схема организации высокотехнологичного инновационного производства.
4. Качество, конкурентоспособность продукции. Рынок сбыта продукции.
5. Структура производства. Резервы увеличения объема высокотехнологичного инновационного производства.
6. Производительные силы и производственные отношения, их роль в организации высокотехнологичного инновационного производства.
7. Современное состояние науки об организации высокотехнологичного инновационного производства и перспективы ее развития.
8. Концептуальная модель организации высокотехнологичного инновационного производства на предприятии.
9. Основные направления развития организации высокотехнологичного инновационного производства в инновационной экономике.
10. Принципы формирования гибкого высокотехнологичного инновационного производства.
11. Особенности организации и технико-экономические преимущества гибких высокотехнологичного инновационного производственных систем.
12. Организационные методы обеспечения выпуска качественной наукоемкой продукции.
13. Зарубежный и отечественный опыт высокотехнологичного производства конкурентоспособной продукции.
14. Объективная необходимость постоянного обновления продукции в условиях рынка.
15. Организация деятельности по созданию продуктовых инноваций.
16. Технико-экономические особенности высокотехнологичного инновационного производства.
17. Научные принципы организации высокотехнологичного инновационного производства.
18. Методы организации высокотехнологичного инновационного производства.
19. Характеристика организационных резервов повышения эффективности высокотехнологичного инновационного производства.
20. Организация бережливого производства.
21. Организация работы по созданию и обновлению наукоемкой продукции.
22. Принципы разработки содержания высокотехнологичного инновационного производственного плана.

23. Проблемы координации деятельности участников высокотехнологичного инновационного производственного процесса.

24. Принципы управления затратами высокотехнологичного инновационного предприятия.

25. Специфика организационных резервов повышения эффективности высокотехнологичного инновационного производства.

26. Подходы к выявлению использования организационных резервов.

27. Проблемы повышения производительности труда на высокотехнологичных инновационных предприятиях.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Организация высокотехнологичного инновационного производства: сущность, задачи, функции.

2. Структура организации высокотехнологичного инновационного производства.

3. Схема организации высокотехнологичного инновационного производства.

4. Качество, конкурентоспособность продукции. Рынок сбыта продукции.

5. Структура производства. Резервы увеличения объема высокотехнологичного инновационного производства.

6. Производительные силы и производственные отношения, их роль в организации высокотехнологичного инновационного производства.

7. Современное состояние науки об организации высокотехнологичного инновационного производства и перспективы ее развития.

8. Концептуальная модель организации высокотехнологичного инновационного производства на предприятии.

9. Основные направления развития организации высокотехнологичного инновационного производства в инновационной экономике.

10. Принципы формирования гибкого высокотехнологичного инновационного производства.

11. Особенности организации и технико-экономические преимущества гибких высокотехнологичного инновационного производственных систем.

12. Организационные методы обеспечения выпуска качественной наукоемкой продукции.

13. Зарубежный и отечественный опыт высокотехнологичного производства конкурентоспособной продукции.

14. Объективная необходимость постоянного обновления продукции в условиях рынка.

15. Организация деятельности по созданию продуктовых инноваций.

16. Технико-экономические особенности высокотехнологичного инновационного производства.

17. Научные принципы организации высокотехнологичного инновационного производства.

18. Методы организации высокотехнологичного инновационного производства.
19. Характеристика организационных резервов повышения эффективности высокотехнологичного инновационного производства.
20. Организация бережливого производства.
21. Организация работы по созданию и обновлению наукоёмкой продукции.
22. Принципы разработки содержания высокотехнологичного инновационного производственного плана.
23. Проблемы координации деятельности участников высокотехнологичного инновационного производственного процесса.
24. Принципы управления затратами высокотехнологичного инновационного предприятия.
25. Специфика организационных резервов повышения эффективности высокотехнологичного инновационного производства.
26. Подходы к выявлению использования организационных резервов.
27. Проблемы повышения производительности труда на высокотехнологичных инновационных предприятиях.

4.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект состоит из следующих структурных элементов: титульный лист, задание, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованных источников, приложения.

Титульный лист оформляется в соответствии с методическими указаниями кафедры по оформлению контрольных работ, курсовых и дипломных проектов.

Задание на курсовой проект выдается студенту руководителями работ. Оно подписывается руководителем и утверждается заведующим кафедрой, затем подписывается студентом.

В содержании последовательно приводят заголовки всех структурных элементов курсового проекта с указанием номеров страниц, на которых размещается начало соответствующих частей.

Во введении обосновывается актуальность темы курсового проекта; определяется цель проекта с его разделением на взаимосвязанный комплекс задач, подлежащих решению для достижения цели; указываются объект и предмет проекта, а также используемые методы исследования, описывается практическая значимость решения проблемы.

Основная часть курсового проекта состоит из трех разделов.

Теоретический раздел. При выборе темы теоретического раздела работы необходимо руководствоваться личным интересом к проблеме, ее актуальностью, возможностью получения достоверных статистических данных, наличием соответствующей научной литературы, взаимосвязями с предыдущими работами и направлением своих научных исследований.

В теоретическом разделе необходимо:

- углубить знания отдельных разделов статистической методологии в соответствии с выбранной тематической направленностью;
- привести основные понятия и экономические категории;
- дать краткое описание применяемых методов, показателей.

Целесообразно разбить изложение теоретического материала на несколько подразделов.

Практический раздел. В практическом разделе магистрант выполняет сквозное задание, которое базируется на единой исходной информации и требует для своего решения последовательного применения комплекса инженерно-экономических методов и методологий.

Обучающийся по согласованию с преподавателем самостоятельно выбирает область исследования и определяет инновационное направление своей деятельности. Данный раздел подразделяется на три этапа, каждый из которых направлен на достижение цели курсового проекта:

На первом этапе обучающимся выполняется разработка нового продукта. Для этих целей проводится анализ и определение потребностей

рынка и анализ конкурентов. Далее разрабатывается концепция нового продукта или технологии, которая будет использоваться. В работе приводятся: основные параметры объекта (назначение и особенности объекта, специализацию производства, технические характеристики и качественные показатели и др.), на рисунке представить графическое представление объекта исследования, схему сборки и т.д.; предлагаются и обосновываются методы и подходы ценообразования, определяется среднерыночная цена на товары прямых и косвенных конкурентов; характеризуются основные потребители и сбытовая политика.

На втором этапе выполняется инженерно-технологическое проектирование. Для этого обучающимся выполняется исследование и разработка новых технологий и процессов, проектирование производственного процесса с учетом интеграции инновационных решений, а также планирование производственной линии и логистики внутри предприятия.

На третьем этапе осуществляется планирование производства, организационное и инвестиционное планирование, прогнозирование производственно-финансовой деятельности, оценка рисков и разработка стратегий их минимизации.

В заключении последовательно излагаются главные результаты исследования, а также выводы и предложения, сделанные на их основе. Они должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о результатах, полученных в ходе выполнения курсовой работы.

Список использованных источников должен содержать перечень литературы и иных источников информации, использованных при выполнении курсовой работы.

Приложения содержат материалы, которые являются слишком сложными, подробными, специальными или же необязательными для включения в основной текст работы, а также иные материалы, необходимые для полноты восприятия курсовой работы, оценки ее научной и практической значимости, подтверждения результатов проведенного исследования:

- исходные данные статистических сборников и других сводных источников информации;
- бухгалтерские статистические формы отчетности предприятий;
- таблицы вспомогательных цифровых данных, таблицы большого формата, подробные итоговые таблицы, на базе которых были сделаны более краткие таблицы в основной части работы;
- иллюстрации вспомогательного характера и т.п.

ОЦЕНКА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ ПО УРОВНЮ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ

В данном разделе предоставляется характеристика объекта исследования. Выполнить технико-экономический анализ деятельности предприятия. Для полной оценки объекта исследования по уровню технологичности необходимо собрать и проанализировать данные по следующим параметрам:

1. уровень инноваций. Определяется технологическая новизна (насколько уникальной и новой является используемая технология по сравнению с существующими решениями), патентная активность (анализ патентов, связанных с объектом исследования);

3. сложность и адаптивность. Проводится оценка уровня сложности внедрения и интеграции технологии в существующие процессы, способности объекта исследования адаптироваться к изменениям в внешней среды и требованиям рынка;

5. безопасность и надежность. Выполняется оценка долговечности и устойчивости объекта к внешним воздействиям, анализируются риски и меры по обеспечению безопасности использования;

6. влияние на окружающую среду. Оценивается уровень воздействия на окружающую среду, включая выбросы, отходы и использование ресурсов.

7. сертификация и соответствие стандартам. Выполняется проверка наличия экологических сертификатов и соответствие международным стандартам.

Эта информация позволит сделать обоснованные выводы о потенциале объекта и его конкурентоспособности на рынке.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Проектирование нового продукта

Исследование и анализ рынка и конкурентной среды:

анализ и определение потребностей рынка (текущие тренды и динамика рынка, перечень основной продукции и услуг, предлагаемых данной отрасли; географическое положение рынка (локальный, региональный, национальный, международный); общий объем продаж по отрасли и тенденции изменения рынка; данные независимых экспертов, оценивающих конъюнктуру рынка, опубликованные прогнозы будущего развития рынка; специфические особенности рынка; сегмент рынка, на котором предполагается выполнение инновационного проекта; планы относительно зарубежных рынков, экспортный потенциал и т.п.)

анализ конкурентов (основные конкуренты, возможности конкурентов (тактика и стратегия, продукция, цены, местонахождение, продажи и т.п.)

Разработка нового продукта

разработка концепции продукта или технологии, которая будет использоваться (создание инновационных продуктов и улучшение существующих)

описание продукции (особенности продукции по сравнению с существующими на рынке аналогами; правовое регулирование деятельности компании на планируемом рынке (специальное разрешение (лицензия), сертификация продукции; технология производства продукции, научная основа инновационного проекта, проведенные научно-исследовательские, опытно-конструкторские и опытно-технологические работы и т.п.)

ценообразование (конкурентоспособность продукции по цене; себестоимость продукции и ее составляющие; тенденции ценообразования; планируемые объемы сбыта и т.п.)

основные потребители и характеристика сбытовой политики (основные потребители продукции и их характеристика, методы продвижения и каналы сбыта продукции и т.п.)

Инженерно-технологическое проектирование

исследование и разработка новых технологий и процессов (изучение и внедрение самых современных технологических решений, которые могут повысить эффективность и качество производства).

проектирование производственного процесса с учетом интеграции инновационных решений (разработка технологической схемы производственного процесса, включая все этапы и потоки материалов, определение необходимых ресурсов (оборудования, материалов, рабочей силы)

планирование производственной линии и логистики внутри предприятия

выбор оборудования (оценка доступных технологий и оборудования: характеристика, цены и отзывы других пользователей, определение типов и спецификации оборудования, которые будут использоваться).

планирование и организация рабочих мест (определение количества рабочих мест, минимизация простоев и улучшения потоков материалов путем оптимизации расположения рабочих мест, план цеха (участка), обеспечение безопасности и эргономики).

мониторинг и контроль (системы мониторинга и управления производственными процессами, анализ данных и поиск возможностей для улучшения и оптимизации производственных процессов).

интеграция с другими системами (интеграция производственной линии с системами управления складом и запасами, оптимизация взаимодействия с поставщиками и дистрибьюторами для обеспечения непрерывности производства).

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Планирование производства (производственный план, необходимые этапы и ресурсы для производства (описание организаций-поставщиков, перечень необходимых материалов, цена и т.п., потребность в оборудовании, сырье и материалах для производства продукции, планируемые объемы выпуска, безопасность, экологичность и т.п.).

Организационное планирование (организационный план (кадровая структура организации, выполняющей работы (персонал, структура и т.п.), обучение сотрудников новым процессам и технологиям, график выполнения работ (календарный план).

Прогнозирование производственно-финансовой деятельности (доходы, текущие производственные затраты,

Инвестиционное планирование:

инвестиционные затраты (капитальные вложения, оборотный капитал),

формы финансирования инновационного проекта (кредит, заем, собственные средства и т.п.).

- характеристика и оценка возможности применения методов финансирования проекта: собственных средств (использование личных сбережений или прибыли компании), кредитов и займов (получение банковских кредитов или займов от финансовых учреждений), венчурного финансирования (привлечение венчурных капиталистов, готовых инвестировать в инновационные проекты с высоким риском и потенциалом роста), государственные гранты и субсидии (получение финансовой поддержки от правительства для реализации проектов, имеющих социальную или экономическую значимость), краудфандинг (сбор средств от большого количества людей через специализированные онлайн-платформы), инвестиционных фондов и ангельских инвесторов (привлечение инвестиций от специализированных фондов или частных инвесторов, готовых финансировать перспективные проекты.

– определение потребностей и возможностей привлечения разных форм финансирования путем исследования: масштаба проекта (требуемый объем финансирования, этапе разработки проект (идея, прототип, производство); рисков и ресурсов (уровень допустимого риска, объем собственных ресурсов (деньги, имущество, оборудование), стратегических целей финансирования (цели финансирования (развитие, масштабирование, выход на рынок), важности контроля над проектом).

– схема (алгоритм) и результат выбора формы финансирования

оценка эффективности (оценка затрат, финансовых результатов и окупаемости (NPV, IRR, срок окупаемости), определение критической точки безубыточности.

график осуществления инвестиций

Оценка рисков и разработка стратегий их минимизации

идентификация потенциальных рисков (потенциальные риски, риски, связанные с техническими аспектами и сроками выполнения, разделение рисков на категории (финансовые, технические, операционные, экологические, правовые и т.д.), причины каждого риска, оценка вероятности возникновения каждого риска (низкая, средняя, высокая), оценка потенциального воздействия каждого риска на проект (незначительное, умеренное, критическое, матрица вероятности и воздействия, ключевые риски, которые требуют наибольшего внимания).

разработка стратегии минимизации рисков (планы управления рисками, меры для снижения вероятности или воздействия риска, план для управления последствиями, в случае наступления рисков).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1 Овсяников, В. П. Организация производства : учебно-методическое пособие для обучающихся по специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)» по направлению специальности 1-27 01 01-02 «Экономика и организация производства (автомобильный транспорт)» / В. П. Овсяников ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и логистика». – Минск : БНТУ, 2021. – 297 с.

2 Короткевич, Л. М. Организация производства : пособие для обучающихся по специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)» по направлению специальности 1-27 01 01-01 «Экономика и организация производства (машиностроение)» / Л. М. Короткевич, Т. А. Сахнович, Ф. Ф. Кашлей ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Инженерная экономика». – Минск : БНТУ, 2023. – 59 с.

3 Старотиторова, Я. В. Проектирование машиностроительного производства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для специальности 2-36 01 01 "Технология машиностроения (по направлениям)" / Я. В. Старотиторова ; Белорусский национальный технический университет, Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж». – Минск : БНТУ, 2018.

4 Теория инноваций [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс для студентов специальности: 1-27 03 01 «Управление инновационными проектами промышленных предприятий» / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и управление инновационными проектами в промышленности» ; сост. Л. В. Гринцевич. – Минск : БНТУ, 2022.

5 Тымуль, Е. И. Организация производства и управление предприятием : пособие для студентов специальностей 1-43 01 03 «Электроснабжение», 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» / Е. И. Тымуль, Е. П. Корсак, Н. А. Самосюк ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и организация энергетики». – Минск : БНТУ, 2022. – 61 с.

6 Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Организация подготовки производства» для направление специальности 1-27 01 01-08 Экономика и организация производства (приборостроение) [Электронный ресурс] / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Инженерная экономика» ; сост.: Н. В. Зеленковская [и др.]. – Минск : БНТУ, 2023.

7 Юхневский, П. И. Проектирование и реконструкция предприятий отрасли : учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-70 01

01 «Производство строительных изделий и конструкций» / П. И. Юхневский.
– Минск : БНТУ, 2018. – 54 с.

Дополнительная литература

8 Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021– 2025 годы / под ред. С. В. Шлычкова. — Минск: ГУ «БелИСА», 2022. — 190 с.

9 ГОСТ 31279-2004. Межгосударственный стандарт. Инновационная деятельность. Термины и определения

10 Закон Республики Беларусь «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь», принятым 10 июля 2012 года, № 425. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 26.07.2012, 2/1977
// <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=Н11200425> –

11 О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы // Указ Президента Республики Беларусь от 15 сентября 2021 г. № 348 // <https://pravo.by/document/?guid=11031&p0=P32100348> –

12 Слак Н., Чемберс С., Джонстон Р. Организация, планирование и проектирование производства. Операционный менеджмент ИНФРА-М Издательский Дом 790 с.

13 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. – Минск: [б. и.], 2017. – 479 с.