МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

на тему:

Технико-экономическое обоснование модернизации механического участка ООО «Условный завод»

Выполнил(а): студентка 4 курса группы ЭК-41 Иванова Анна Сергеевна
38.03.01 Экономика

Руководитель: доцент, кандидат экономических наук Петров Сергей Николаевич

Брянск · 2026

ОБРАЗЕЦ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА 6

1.1 Сущность и содержание технико-экономического обоснования инвестиционных проектов 6

1.2 Методические подходы к оценке экономической эффективности модернизации оборудования 8

1.3 Особенности модернизации механических участков в машиностроении 10

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «УСЛОВНЫЙ ЗАВОД» И МЕХАНИЧЕСКОГО УЧАСТКА 14

2.1 Общая характеристика предприятия и его организационная структура 14

2.2 Анализ технико-экономических показателей работы механического участка 16

2.3 Оценка состояния и использования основных производственных фондов участка 18

2.4 Выявление проблем и обоснование необходимости модернизации 20

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ МЕХАНИЧЕСКОГО УЧАСТКА 24

3.1 Содержание проекта модернизации и состав оборудования 24

3.2 Расчёт капитальных вложений и текущих затрат 25

3.3 Оценка экономической эффективности проекта 26

3.4 Анализ рисков и чувствительности проекта 29

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 32

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 34

Нумерация страниц соответствует демонстрационному PDF. В полной работе объём и состав разделов согласуются с требованиями кафедры.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности производства на промышленных предприятиях в условиях ужесточения конкуренции и ограниченности инвестиционных ресурсов. Модернизация механического участка является одним из ключевых направлений обновления производственно-технологической базы, поскольку именно состояние металлообрабатывающего оборудования определяет точность, производительность и себестоимость выпускаемой продукции. По данным отраслевых обзоров, степень износа основных фондов в машиностроении Брянской области достигает 45–50 %, что требует разработки обоснованных проектов технического перевооружения [2, с. 18]. В этих условиях особую значимость приобретает технико-экономическое обоснование (ТЭО), позволяющее комплексно оценить целесообразность инвестиций в модернизацию.

Объектом исследования выступает механический участок ООО «Условный завод», специализирующийся на изготовлении деталей для машиностроительной продукции. Предметом исследования являются организационно-экономические отношения, возникающие в процессе модернизации производственного участка и оценки её эффективности. Цель работы — разработка и технико-экономическое обоснование проекта модернизации механического участка, обеспечивающего повышение производительности труда и снижение затрат. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: изучить теоретические и методические основы ТЭО модернизации; провести анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия и состояния механического участка; разработать проект модернизации и оценить его экономическую эффективность.

Теоретическую и методическую базу исследования составили труды отечественных и зарубежных учёных в области экономики предприятия, инвестиционного анализа и организации производства. В работе использованы методы системного анализа, сравнительного технико-экономического анализа, статистической обработки данных, а также методы оценки эффективности инвестиционных проектов, изложенные в методических рекомендациях [1, с.

54]. Информационной базой послужили данные бухгалтерской и статистической отчётности ООО «Условный завод» за 2021–2023 гг., техническая документация механического участка, а также нормативно-справочные материалы.

Научная новизна работы заключается в комплексном подходе к обоснованию модернизации механического участка, учитывающем не только технические, но и организационно-экономические аспекты, включая оценку влияния обновления оборудования на производительность труда и себестоимость продукции. Практическая значимость состоит в возможности использования разработанных рекомендаций и расчётов в деятельности ООО «Условный завод» и аналогичных предприятий машиностроительного профиля при планировании технического перевооружения. Основные положения и выводы работы могут быть применены при формировании инвестиционных программ и бизнес-планов.

Структура работы обусловлена целью и задачами исследования. Работа состоит из введения, трёх глав, заключения и списка использованных источников. В первой главе рассматриваются теоретические и методические основы технико-экономического обоснования модернизации производственного участка, раскрываются понятия, критерии и методы оценки эффективности. Во второй главе проводится анализ производственно-хозяйственной деятельности ООО «Условный завод» и детальный анализ состояния механического участка, выявляются проблемы и резервы повышения эффективности. В третьей главе разрабатывается проект модернизации механического участка, приводится технико-экономическое обоснование выбранного варианта и оценка его эффективности. В заключении формулируются основные выводы и рекомендации.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА

1.1 Сущность и содержание технико-экономического обоснования инвестиционных проектов

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) представляет собой комплексный документ, в котором технические, организационные и экономические решения инвестиционного проекта увязываются в единую систему доказательств его целесообразности и практической реализуемости. В отличие от бизнес-плана, ориентированного прежде всего на привлечение внешнего финансирования, ТЭО в большей степени акцентирует инженерно-производственную сторону проекта: состав оборудования, технологические режимы, потребность в ресурсах, производственную мощность и ожидаемые параметры качества продукции. Экономическая часть при этом выполняет функцию критериальной оценки технических решений, позволяя сопоставить альтернативные варианты модернизации по единому набору показателей [3, с. 58]. Содержательно ТЭО охватывает обоснование потребности в инвестициях, описание производственной программы, расчёт текущих затрат и доходов, оценку рисков и вывод о народнохозяйственной и коммерческой эффективности проекта.

Методологически ТЭО опирается на принципы системности, вариантности, комплексности и учёта фактора времени. Системность требует рассматривать модернизацию участка как элемент производственной системы предприятия, а не как локальную замену станков: изменение парка оборудования меняет загрузку смежных участков, потребность в персонале, складские запасы и график ремонтов. Вариантность предполагает сравнение не менее двух-трёх альтернатив — например, сохранения существующей технологии, частичной модернизации и полного переоснащения. Комплексность означает учёт сопряжённых затрат и эффектов, а принцип учёта фактора времени — приведение разновременных денежных потоков к единому моменту оценки. Структура типового ТЭО включает разделы исходных данных, технической концепции, инвестиционных и текущих затрат, финансово-экономической оценки и выводов [5, с. 112].

Ключевым элементом содержания ТЭО выступает обоснование инвестиционных затрат и источников их финансирования. Инвестиции в модернизацию участка складываются из стоимости приобретения и доставки оборудования, затрат на монтаж и пусконаладку, строительно-монтажных работ по реконструкции помещений, расходов на обучение персонала и пополнение оборотных средств. Каждая статья должна иметь количественное подтверждение — коммерческое предложение поставщика, смету, прейскурант. Источники финансирования (собственные средства, кредит, лизинг) влияют на денежные потоки через график обслуживания долга и налоговые эффекты, поэтому их выбор фиксируется в ТЭО отдельно. Как отмечается в литературе, корректность обоснования инвестиций на 60–70 % определяет достоверность итоговых выводов об эффективности проекта [2, с. 94].

Завершающим содержательным блоком ТЭО является оценка эффективности и формулирование выводов. Здесь рассчитываются показатели коммерческой эффективности, анализируется чувствительность результатов к изменению цен, объёмов выпуска и ставки дисконтирования, выявляются основные риски и предлагаются меры их снижения. Вывод ТЭО должен быть однозначным: рекомендуется проект к реализации или отклоняется, и на каком основании. Существенно, что ТЭО модернизации участка носит внутренний характер и служит инструментом обоснования управленческого решения для руководства предприятия, поэтому его экономическая часть может быть более компактной, чем в инвестиционном бизнес-плане, но техническая аргументация должна быть максимально полной [4, с. 37]. Ниже приведена обобщённая структура разделов ТЭО и их назначение.

Таблица 1.1 – Структура технико-экономического обоснования модернизации производственного участка

Раздел ТЭО	Основное содержание	Результат раздела
Исходные данные	Характеристика участка, номенклатура, объёмы выпуска, состояние оборудования	База для расчётов
Техническая концепция	Состав нового оборудования, технология, планировка	Техническое решение
Инвестиционные затраты	Оборудование, монтаж, СМР, обучение, оборотные средства	Смета инвестиций

Раздел ТЭО	Основное содержание	Результат раздела
Текущие затраты и доходы	Себестоимость, цены, производственная программа	Денежные потоки
Оценка эффективности	NPV, IRR, срок окупаемости, чувствительность	Вывод о целесообразности

Источник: составлено автором по [3, с. 61; 5, с. 118].

1.2 Методические подходы к оценке экономической эффективности модернизации оборудования

Оценка экономической эффективности модернизации оборудования базируется на двух взаимодополняющих группах методов: статических (простых) и динамических (дисконтированных). Статические методы — расчёт простого срока окупаемости, коэффициента эффективности инвестиций, сравнение приведённых затрат — отличаются простотой и наглядностью, применяются на предварительных стадиях отбора вариантов и в условиях высокой неопределённости. Их ограничение состоит в игнорировании неравноценности денежных потоков во времени. Динамические методы, напротив, учитывают фактор времени через дисконтирование и признаются основным инструментом обоснования долгосрочных инвестиций в соответствии с общепринятой методикой оценки эффективности [1, с. 143]. На практике применяется сочетание обеих групп: статические показатели служат экспресс-фильтром, динамические — итоговым критерием.

Центральным динамическим показателем выступает чистый дисконтированный доход (NPV), отражающий превышение приведённых денежных притоков над приведёнными оттоками за горизонт расчёта. Проект признаётся эффективным при положительном значении NPV; при сравнении альтернатив предпочтение отдаётся варианту с наибольшим NPV. Внутренняя норма доходности (IRR) характеризует ставку дисконтирования, при которой NPV обращается в нуль, и сопоставляется с требуемой нормой доходности или стоимостью капитала. Дисконтированный срок окупаемости показывает период, за который накопленный дисконтированный поток становится неотрицательным. Совместное использование этих показателей позволяет оценить проект с позиций абсолютного эффекта, запаса прочности и скорости возврата вложений [4, с. 52]. Формула расчёта NPV имеет следующий вид.

$$NPV = \Sigma\ (CFt\ /\ (1 + r)^t) - I0 \quad (1)$$

где CFt — денежный поток в году t; r — ставка дисконтирования; t — номер года расчёта; I0 — первоначальные инвестиции.

Для оценки относительной эффективности текущих затрат и доходов применяются показатели рентабельности и эффективности использования оборудования. Так, рентабельность продукции показывает долю прибыли в выручке и позволяет сопоставить варианты модернизации по прибыльности выпуска. Фондоотдача характеризует выпуск продукции на рубль стоимости основных фондов и особенно чувствительна к модернизации, поскольку замена станков изменяет как выпуск, так и стоимость парка. Рост фондоотдачи при прочих равных условиях свидетельствует о повышении отдачи от вложений в оборудование. Расчёт рентабельности продукции выполняется по формуле.

$$Rn = П\ /\ В \times 100\% \quad (2)$$

где Rп — рентабельность продукции, %; П — прибыль от реализации, руб.; В — выручка от реализации, руб.

Важным методическим аспектом является корректное определение приростных (инкрементальных) денежных потоков: в расчёт включаются только те доходы и затраты, которые возникают именно вследствие модернизации. Стоимость уже имеющегося оборудования не относится к приростным затратам, однако упущенная выгода от его возможной продажи (альтернативные издержки) должна учитываться. Кроме того, необходимо принимать во внимание изменения налоговых платежей, амортизации и потребности в оборотном капитале. Для учёта риска применяется анализ чувствительности, при котором варьируются ключевые параметры — объём выпуска, цена продукции, ставка дисконтирования — и оценивается устойчивость NPV. Такой подход позволяет выявить критические параметры проекта и сформулировать требования к их контролю [5, с. 176]. Укрупнённая последовательность оценки эффективности представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Последовательность оценки эффективности проекта модернизации участка

Этап	Содержание работ	Используемые показатели
1. Формирование денежных потоков	Расчёт инвестиций, доходов, текущих затрат по годам	CFt, I0
2. Выбор ставки дисконтирования	Определение требуемой доходности с учётом риска	r
3. Расчёт динамических показателей	Дисконтирование потоков, определение критериев	NPV, IRR, DPP
4. Расчёт статических показателей	Простая окупаемость, рентабельность	PP, Rп
5. Анализ чувствительности	Варьирование ключевых параметров	ΔNPV

Источник: составлено автором по [1, с. 149; 4, с. 58].

Существенное значение имеет обоснованный выбор ставки дисконтирования, которая должна отражать альтернативную стоимость капитала и уровень риска проекта. Для внутренних проектов модернизации участка часто используется средневзвешенная стоимость капитала предприятия, скорректированная на премию за риск, либо доходность альтернативных вложений сопоставимого риска. Занижение ставки приводит к завышению NPV и принятию неэффективных решений, завышение — к отказу от выгодных проектов. Поэтому в ТЭО целесообразно приводить расчёт при базовой ставке и выполнять проверку устойчивости результата при её изменении в диапазоне. Такой методический приём повышает доверие к выводам и соответствует требованиям практики инвестиционного анализа [2, с. 121].

1.3 Особенности модернизации механических участков в машиностроении

Механический участок занимает центральное место в производственной структуре машиностроительного предприятия, поскольку именно здесь формируются геометрическая точность и качество поверхностей деталей, определяющие работоспособность конечной продукции. Модернизация такого участка имеет ряд особенностей, отличающих её от проектов в сборочных или заготовительных производствах. Во-первых, парк металлорежущего

оборудования тесно связан технологической цепочкой: замена одного станка часто требует пересмотра маршрута обработки, режимов резания и оснастки смежных операций. Во-вторых, высока доля затрат на инструмент и технологическую оснастку, которые необходимо учитывать в текущих расходах. В-третьих, точность и производительность нового оборудования напрямую влияют на снижение брака и трудоёмкости, что формирует основной экономический эффект проекта [3, с. 187].

Основные направления модернизации механических участков включают замену физически изношенных и морально устаревших станков на современные обрабатывающие центры с ЧПУ, оснащение оборудования системами активного контроля и автоматической смены инструмента, внедрение роботизированных загрузочных устройств, реконструкцию систем подачи смазочно-охлаждающих жидкостей и стружкоудаления, а также обновление средств контроля качества. Каждое направление имеет свою экономическую логику: замена станков обеспечивает рост производительности и точности, автоматизация загрузки снижает долю ручного труда и потери времени, модернизация вспомогательных систем сокращает простои. Рациональное сочетание направлений позволяет получить синергетический эффект, однако требует тщательного обоснования состава мероприятий и очерёдности их реализации [5, с. 203].

Специфика оценки эффективности модернизации механического участка связана с необходимостью учёта структурных сдвигов в производственной программе. Новое оборудование, как правило, обладает большей универсальностью и позволяет расширить номенклатуру обрабатываемых деталей, что изменяет загрузку участка и структуру выручки. Одновременно возрастают требования к квалификации операторов и наладчиков, что отражается в затратах на оплату труда и обучение. Кроме того, замена оборудования изменяет нормы расхода инструмента, электроэнергии и вспомогательных материалов, а также величину амортизационных отчислений. Все эти изменения должны найти отражение в приростных денежных потоках, иначе расчёт эффективности даст искажённый результат [1, с. 214]. На рисунке 1.1 показана укрупнённая структура эффектов модернизации механического участка.

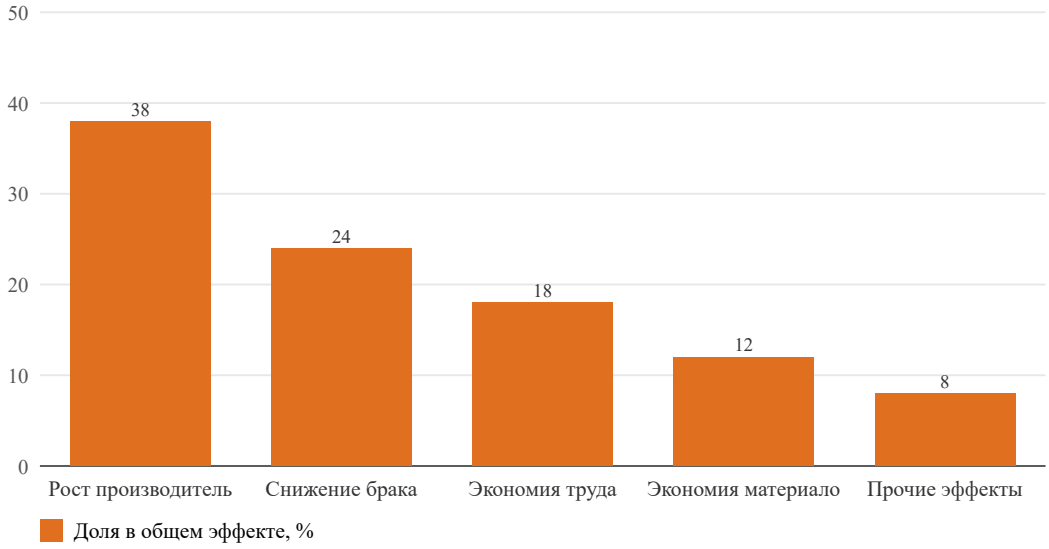


Рисунок 1.1 – Укрупнённая структура экономических эффектов модернизации механического участка, % к общему эффекту

Приведённое распределение эффектов носит условный характер, однако отражает общую закономерность: наибольший вклад в экономический результат модернизации механического участка дают рост производительности оборудования и снижение брака, тогда как экономия материалов и прочие факторы играют подчинённую роль. Это означает, что в ТЭО основное внимание следует уделять обоснованию прироста производительности и достижимого уровня качества, а не второстепенным статьям экономии. Одновременно необходимо учитывать, что эффекты проявляются не мгновенно: после ввода оборудования требуется период освоения, в течение которого производительность и качество постепенно достигают проектных значений [2, с. 168].

Особенностью модернизации механических участков является также высокая капиталоёмкость и длительный срок службы вводимого оборудования, что обусловливает необходимость использования горизонта расчёта не менее пяти-семи лет и аккуратного учёта ликвидационной стоимости. Оборудование с ЧПУ требует создания инфраструктуры обслуживания, включая диагностику, ремонт электроники и программное обеспечение, что формирует дополнительные текущие затраты. Наконец, модернизация участка сопряжена с организационными изменениями — перепланировкой, переобучением персонала, изменением норм труда, — которые могут вызвать временное снижение выпуска. Учёт этих факторов в ТЭО повышает реалистичность

расчётов и снижает риск недооценки инвестиционных потребностей [5, с. 221]. Формула приростного денежного потока от модернизации имеет вид.

$$\Delta CFt = (\Delta Bt - \Delta Ct) \times (1 - H) + \Delta At - \Delta Kt \quad (3)$$

где ΔBt — прирост выручки; ΔCt — прирост текущих затрат без амортизации; H — ставка налога на прибыль; ΔAt — прирост амортизации; ΔKt — прирост капитальных вложений и оборотного капитала в году t.

Таким образом, методическая база технико-экономического обоснования модернизации механического участка объединяет положения теории инвестиционного анализа с отраслевыми особенностями машиностроения. Корректное применение статических и динамических методов, обоснованный выбор ставки дисконтирования, учёт приростных потоков и специфики механической обработки создают основу для достоверной оценки проекта, которая выполняется в последующих главах настоящего документа. Изложенные теоретические положения и методические подходы используются далее при анализе деятельности ООО «Условный завод» и разработке проекта модернизации его механического участка [4, с. 63].

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «УСЛОВНЫЙ ЗАВОД» И МЕХАНИЧЕСКОГО УЧАСТКА

2.1 Общая характеристика предприятия и его организационная структура

Общество с ограниченной ответственностью «Условный завод» является самостоятельным хозяйствующим субъектом, действующим на основании устава и осуществляющим производственную деятельность в сфере машиностроения. Предприятие специализируется на изготовлении комплектующих изделий и узлов для оборудования пищевой и упаковочной промышленности, а также выполняет разовые заказы по конструкторской документации заказчиков. Основными потребителями продукции выступают российские производители технологического оборудования, доля которых в структуре отгрузки составляет около 78 %, остальной объём приходится на заказы для ремонтных и инструментальных производств [3, с. 52]. Предприятие имеет линейно-функциональную организационную структуру управления, что типично для средних машиностроительных производств и обеспечивает централизацию оперативного руководства при сохранении специализации функциональных служб.

В состав предприятия входят основные и вспомогательные подразделения. К основным относится механический участок, выполняющий токарную, фрезерную, сверлильную и шлифовальную обработку заготовок, а также сборочный участок, осуществляющий сборку узлов и их испытания. Вспомогательные подразделения представлены инструментальным хозяйством, ремонтно-механической службой, складским комплексом и транспортным участком. Управление производством осуществляют генеральный директор, главный инженер, заместитель директора по экономике, а также начальники участков, подчиняющиеся непосредственно главному инженеру. Такая структура позволяет оперативно решать текущие производственные задачи, однако ограничивает гибкость при существенном изменении номенклатуры и объёмов выпуска [5, с. 41].

Численность промышленно-производственного персонала предприятия на конец отчётного периода составила 186 человек, из них 142 человека заняты в

основном производстве, включая 34 работника механического участка. Средний возраст производственного оборудования механического участка превышает 17 лет, что является существенным фактором, ограничивающим конкурентоспособность предприятия. Уставный капитал общества сформирован в денежной форме, предприятие не имеет просроченной кредиторской задолженности и ведёт расчёты с контрагентами в соответствии с договорными обязательствами. Основные показатели масштаба деятельности предприятия приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные показатели масштаба деятельности ООО «Условный завод» за 2022–2024 гг.

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение 2024 г. к 2022 г., %
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	184 500	196 800	208 300	112,9
Себестоимость продаж, тыс. руб.	157 200	166 400	175 900	111,9
Численность ППП, чел.	192	189	186	96,9
Среднегодовая стоимость ОПФ, тыс. руб.	96 400	101 200	104 700	108,6
Чистая прибыль, тыс. руб.	11 800	13 500	14 900	126,3

Источник: составлено автором по данным бухгалтерской отчётности ООО «Условный завод» за 2022–2024 гг.

Данные таблицы 2.1 свидетельствуют о положительной динамике выручки и прибыли при одновременном сокращении численности персонала, что указывает на рост производительности труда. Вместе с тем темп роста себестоимости (111,9 %) близок к темпу роста выручки (112,9 %), что свидетельствует о незначительном улучшении эффективности использования ресурсов. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов возросла на 8,6 %, при этом существенных вложений в активную часть фондов не осуществлялось. Это подтверждает вывод о преимущественно экстенсивном характере развития предприятия и необходимости целенаправленной модернизации производственной базы механического участка [4, с. 63].

2.2 Анализ технико-экономических показателей работы механического участка

Механический участок является ключевым звеном основного производства, поскольку от его ритмичной работы зависит выполнение производственной программы сборочного участка и своевременность отгрузки готовой продукции. Производственная мощность участка рассчитана на выпуск 42 тыс. нормо-часов в год, фактическая загрузка в 2024 г. составила 88,4 %. Номенклатура обрабатываемых деталей насчитывает 126 наименований, при этом на долю десяти наиболее массовых деталей приходится около 54 % трудоёмкости, что позволяет отнести производство к мелкосерийному типу с элементами серийного [2, с. 118]. Анализ технико-экономических показателей участка выполнен на основе данных оперативного учёта и планово-экономического отдела предприятия.

Для оценки эффективности работы участка использованы показатели выработки, трудоёмкости, фондоотдачи и рентабельности. Производительность труда на участке определялась как отношение объёма выпущенной продукции в стоимостном выражении к среднесписочной численности работников участка. Динамика основных показателей работы механического участка представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Технико-экономические показатели работы механического участка за 2022–2024 гг.

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение 2024 г. к 2022 г., %
Объём выпуска продукции участка, тыс. руб.	62 400	66 100	69 800	111,9
Трудоёмкость годового выпуска, тыс. нормо-часов	36,2	36,8	37,1	102,5
Выработка на одного работающего, тыс. руб./чел.	1 780	1 889	2 053	115,3
Среднесписочная численность работающих участка, чел.	35	35	34	97,1
Коэффициент загрузки оборудования	0,79	0,81	0,88	111,4
Доля брака в объёме выпуска, %	2,4	2,1	1,9	−0,5 п. п.

Источник: составлено автором по данным оперативного учёта механического участка.

Приведённые данные показывают, что объём выпуска продукции участка за анализируемый период увеличился на 11,9 %, при этом трудоёмкость годового выпуска возросла лишь на 2,5 %. Опережающий рост выпуска по сравнению с трудоёмкостью объясняется повышением интенсивности использования оборудования и некоторым улучшением организации труда. Выработка на одного работающего увеличилась на 15,3 %, что является положительным результатом. Вместе с тем коэффициент загрузки оборудования достиг 0,88, что приближается к верхней границе допустимого уровня и свидетельствует о практическом исчерпании резервов экстенсивного роста [1, с. 94].

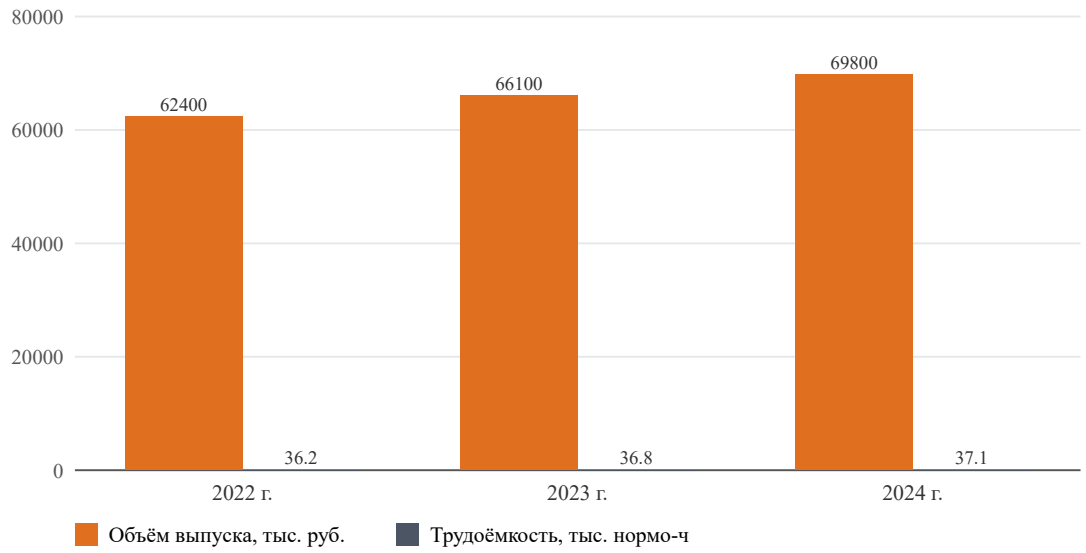


Рисунок 2.1 – Динамика объёма выпуска продукции и трудоёмкости годового выпуска механического участка за 2022–2024 гг.

Снижение доли брака с 2,4 % до 1,9 % отражает положительные изменения в качестве выполнения операций, однако уровень брака остаётся выше целевого значения 1,5 %, установленного производственной программой. Значительная часть брака (около 40 %) связана с погрешностями обработки на физически изношенном оборудовании, что подтверждает необходимость его обновления. Показатели ритмичности выпуска также нельзя признать удовлетворительными: коэффициент ритмичности в 2024 г. составил 0,91, что ниже нормативного значения 0,95. Это приводит к образованию сверхурочных работ и дополнительным затратам на оплату труда.

Рентабельность продукции участка, рассчитанная как отношение прибыли от реализации продукции участка к её себестоимости, в 2024 г. составила 12,6

% против 11,2 % в 2022 г. Рост показателя обусловлен преимущественно увеличением объёма выпуска и относительным снижением условно-постоянных расходов. Дальнейшее повышение рентабельности за счёт организационных мер ограничено, поскольку основные резервы снижения себестоимости связаны с сокращением затрат на обработку, которые на 68 % формируются работой устаревшего оборудования. Таким образом, анализ технико-экономических показателей подтверждает необходимость качественного обновления производственной базы участка [5, с. 77].

2.3 Оценка состояния и использования основных производственных фондов участка

Основные производственные фонды механического участка включают здание цеха, металлорежущее оборудование, подъёмно-транспортные средства, инструмент и производственный инвентарь. Наибольший удельный вес в структуре фондов занимает активная часть — рабочие машины и оборудование (63,4 %), что соответствует рациональной структуре фондов машиностроительного производства. Первоначальная стоимость основных фондов участка на конец 2024 г. составила 34 800 тыс. руб., остаточная стоимость — 14 260 тыс. руб. Состояние и движение основных фондов участка характеризуются данными таблицы 2.3.

Таблица 2.3 – Состояние и движение основных производственных фондов механического участка за 2022–2024 гг.

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение 2024 г. к 2022 г.
Первоначальная стоимость ОПФ, тыс. руб.	33 100	33 900	34 800	+1 700
Остаточная стоимость ОПФ, тыс. руб.	16 540	15 380	14 260	−2 280
Коэффициент износа, доли	0,50	0,55	0,59	+0,09
Коэффициент годности, доли	0,50	0,45	0,41	−0,09
Коэффициент обновления, доли	0,03	0,04	0,05	+0,02
Коэффициент выбытия, доли	0,01	0,02	0,02	+0,01

Источник: составлено автором по данным технической службы предприятия.

Коэффициент износа основных фондов участка за анализируемый период возрос с 0,50 до 0,59, а коэффициент годности снизился с 0,50 до 0,41. Коэффициент обновления остаётся крайне низким и не превышает 0,05, что существенно ниже нормативного значения 0,10–0,12, обеспечивающего простое воспроизводство активной части фондов. Такая динамика свидетельствует о прогрессирующем физическом и моральном износе оборудования. Средний фактический срок службы металлорежущих станков участка составляет 17,4 года при нормативном сроке полезного использования 10–12 лет для отдельных групп оборудования [3, с. 88].

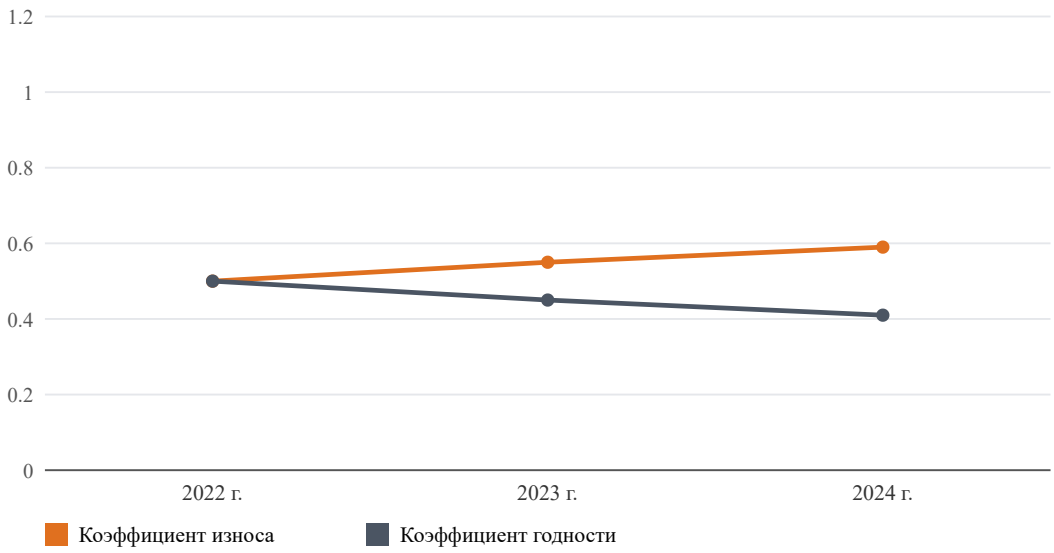


Рисунок 2.2 – Динамика коэффициентов износа и годности основных фондов механического участка за 2022–2024 гг.

Эффективность использования основных фондов оценивалась через показатели фондоотдачи и фондоёмкости. Фондоотдача определялась по формуле отношения объёма выпуска продукции к среднегодовой стоимости основных производственных фондов участка. Расчёт показал, что фондоотдача в 2024 г. составила 2,01 руб./руб. против 1,89 руб./руб. в 2022 г., то есть возросла на 6,3 %. Однако рост обеспечен преимущественно за счёт увеличения загрузки оборудования, а не за счёт его качественного обновления. Фондоёмкость продукции соответственно снизилась с 0,53 до 0,50 руб./руб.

$$Фо = В / Фср \quad (4)$$

где Фо — фондоотдача, руб./руб.; В — объём выпуска продукции участка, тыс. руб.; Фср — среднегодовая стоимость основных производственных фондов участка, тыс. руб.

$$Кизн = И / Фп \times 100\% \quad (5)$$

где Кизн — коэффициент износа основных фондов, %; И — сумма накопленного износа, тыс. руб.; Фп — первоначальная стоимость основных фондов, тыс. руб.

Анализ возрастной структуры оборудования показал, что 46 % станков эксплуатируются свыше 15 лет, 32 % — от 10 до 15 лет и лишь 22 % — менее 10 лет. Наиболее изношенной является группа токарных станков, на которой выполняется около 38 % трудоёмкости обработки. Простои оборудования по причине внеплановых ремонтов в 2024 г. составили 5,8 % номинального фонда времени против 4,2 % в 2022 г., что ведёт к прямым потерям выпуска продукции. Коэффициент сменности работы оборудования составил 1,62, что ниже планового значения 1,75. Совокупность выявленных характеристик состояния фондов позволяет сделать вывод о том, что дальнейшая эксплуатация значительной части оборудования сопряжена с растущими затратами на ремонт и снижением качества продукции [2, с. 134].

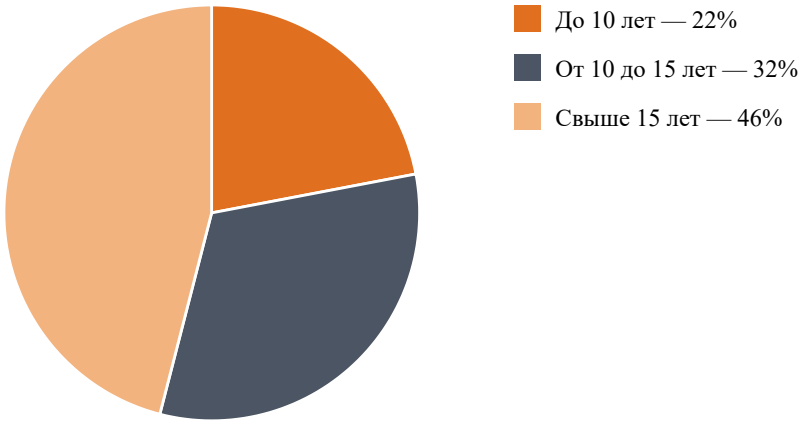


Рисунок 2.3 – Возрастная структура металлорежущего оборудования механического участка, %

2.4 Выявление проблем и обоснование необходимости модернизации

Проведённый анализ производственно-хозяйственной деятельности ООО «Условный завод» и работы механического участка позволил выявить комплекс взаимосвязанных проблем, ограничивающих дальнейшее повышение эффективности производства. К ним относятся высокий физический и моральный износ оборудования, недостаточная загрузка производственных

мощностей по отдельным группам станков при одновременной перегрузке других, рост затрат на ремонт и содержание оборудования, а также повышенный уровень брака. Систематизация выявленных проблем по степени влияния на результаты работы участка представлена в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Основные проблемы механического участка и их влияние на результаты деятельности

Проблема	Количественная характеристика	Влияние на результаты деятельности
Высокий износ оборудования	Коэффициент износа 0,59; средний срок службы 17,4 года	Рост затрат на ремонт, снижение точности обработки
Низкий коэффициент обновления	0,05 при нормативе 0,10–0,12	Отсутствие простого воспроизводства фондов
Рост простоев по ремонтам	5,8 % номинального фонда времени	Потери выпуска продукции, нарушение ритмичности
Повышенный уровень брака	1,9 % при целевом значении 1,5 %	Дополнительные затраты, снижение рентабельности
Высокая трудоёмкость обработки	37,1 тыс. нормо-часов в год	Ограничение роста объёма выпуска

Источник: составлено автором по результатам анализа за 2022–2024 гг.

Ключевой проблемой является прогрессирующий износ активной части основных фондов при недостаточных темпах их обновления. Коэффициент обновления на уровне 0,05 не обеспечивает даже простого воспроизводства, в результате чего разрыв между фактическим и нормативным состоянием оборудования увеличивается. Это проявляется в росте простоев по причине внеплановых ремонтов с 4,2 % до 5,8 % номинального фонда времени и в увеличении затрат на ремонт и техническое обслуживание, которые в 2024 г. составили 2 780 тыс. руб., или 4,0 % себестоимости продукции участка против 3,1 % в 2022 г. [4, с. 102].

Вторая группа проблем связана с качеством выпускаемой продукции. Доля брака, несмотря на снижение с 2,4 % до 1,9 %, остаётся выше целевого значения, при этом около 40 % брака обусловлено погрешностями обработки на изношенном оборудовании. Указанное обстоятельство ведёт к дополнительным затратам и снижению удовлетворённости заказчиков, что особенно важно в

условиях контрактного производства. Третья группа проблем обусловлена ограниченностью резервов экстенсивного роста: коэффициент загрузки оборудования достиг 0,88, а коэффициент сменности — 1,62, что не позволяет существенно увеличить выпуск без обновления парка станков.

Совокупность выявленных проблем позволяет обосновать необходимость модернизации механического участка. Под модернизацией в работе понимается комплекс мероприятий по замене физически изношенного и морально устаревшего оборудования на современные станки с числовым программным управлением, а также по совершенствованию организации производства. Экономическая целесообразность модернизации определяется возможностью снижения трудоёмкости обработки, сокращения затрат на ремонт, повышения качества продукции и увеличения объёма выпуска без пропорционального роста численности персонала [1, с. 121].

Для количественного обоснования необходимости модернизации выполнен расчёт потерь от неудовлетворительного состояния оборудования. Потери от простоев по причине внеплановых ремонтов в 2024 г. оценены в 1 640 тыс. руб., потери от брака — в 1 320 тыс. руб., перерасход затрат на ремонт относительно уровня 2022 г. — в 620 тыс. руб. Суммарная оценка потерь составляет 3 580 тыс. руб. в год, что сопоставимо с 24,0 % чистой прибыли предприятия за 2024 г. (14 900 тыс. руб.). Это свидетельствует о существенности проблемы и подтверждает вывод о том, что отказ от модернизации приведёт к дальнейшему снижению эффективности производства.

Таблица 2.5 – Оценка потерь от неудовлетворительного состояния оборудования механического участка в 2024 г.

Вид потерь	Сумма, тыс. руб.	Удельный вес, %
Потери от простоев по причине внеплановых ремонтов	1 640	45,8
Потери от брака продукции	1 320	36,9
Перерасход затрат на ремонт относительно уровня 2022 г.	620	17,3
Итого	3 580	100,0

Источник: составлено автором по данным оперативного учёта и калькуляции себестоимости участка.

Таким образом, результаты анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятия и механического участка свидетельствуют о наличии системных проблем, обусловленных высоким износом оборудования и недостаточными темпами его обновления. Выявленные потери в размере 3 580 тыс. руб. в год, рост коэффициента износа до 0,59, низкий коэффициент обновления 0,05 и повышенный уровень брака формируют объективные предпосылки для разработки проекта модернизации участка. Обоснование необходимости модернизации создаёт методическую основу для формирования состава мероприятий, расчёта требуемых инвестиций и оценки экономической эффективности проекта, что составляет содержание третьей главы работы [5, с. 96].

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ МЕХАНИЧЕСКОГО УЧАСТКА

3.1 Содержание проекта модернизации и состав оборудования

Проект модернизации механического участка ООО «Условный завод» направлен на повышение производительности труда, снижение себестоимости обработки деталей и улучшение качества выпускаемой продукции. В рамках проекта предусматривается замена морально устаревших и физически изношенных токарных, фрезерных и шлифовальных станков на современное высокопроизводительное оборудование с числовым программным управлением (ЧПУ), а также модернизация системы управления производством и внедрение элементов «бережливого производства». Основная цель — увеличение годовой программы выпуска на 25% при одновременном снижении трудоёмкости изготовления единицы продукции на 15% и сокращении доли брака с 5,2% до 2,5%.

В состав приобретаемого оборудования входят: токарные станки с ЧПУ модели 16К20Ф3 (2 ед.), вертикально-фрезерный обрабатывающий центр модели 6Р13Ф3 (1 ед.), круглошлифовальный станок модели 3М131 (1 ед.), а также комплект вспомогательного оборудования (инструментальная оснастка, средства контроля). Кроме того, планируется приобретение программного обеспечения для автоматизированного рабочего места технолога-программиста и обучение персонала. Модернизация затрагивает не только основной производственный процесс, но и систему технического обслуживания и ремонта оборудования, что позволяет снизить простои по причине внеплановых ремонтов на 20%.

Реализация проекта рассчитана на 12 месяцев: первый этап (3 месяца) — подготовительные работы, включая разработку проектной документации, закупку оборудования и его монтаж; второй этап (6 месяцев) — опытная эксплуатация, отладка технологических режимов и обучение персонала; третий этап (3 месяца) — выход на проектную мощность. Финансирование проекта предполагается осуществить за счёт собственных средств предприятия (30%) и долгосрочного банковского кредита (70%) под 15% годовых сроком на 5 лет. Общая стоимость проекта представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Состав и стоимость приобретаемого оборудования

Наименование оборудования	Количество, ед.	Цена за ед., тыс. руб.	Стоимость, тыс. руб.
Токарный станок с ЧПУ 16К20Ф3	2	850	1700
Вертикально-фрезерный обрабатывающий центр 6Р13Ф3	1	1200	1200
Круглошлифовальный станок 3М131	1	950	950
Комплект инструментальной оснастки	1	300	300
Программное обеспечение и обучение	1	150	150
Итого	5	—	4300

Источник: составлено автором на основе данных предприятия.

Таким образом, общая стоимость оборудования и сопутствующих затрат составляет 4300 тыс. руб. Дополнительно потребуются капитальные вложения в монтаж и пуско-наладку (10% от стоимости оборудования), а также в строительно-монтажные работы по подготовке помещений (5% от стоимости оборудования).

3.2 Расчёт капитальных вложений и текущих затрат

Капитальные вложения (К) включают затраты на приобретение оборудования, его транспортировку, монтаж, пуско-наладку, а также сопутствующие расходы. Расчёт капитальных вложений выполнен по формуле:

$$К = Цоб + Зтр + Змон + Зпн + Зсмр \quad (6)$$

где Цоб — стоимость оборудования, тыс. руб.; Зтр — транспортные расходы (5% от Цоб), тыс. руб.; Змон — затраты на монтаж (10% от Цоб), тыс. руб.; Зпн — пуско-наладочные работы (5% от Цоб), тыс. руб.; Зсмр — строительно-монтажные работы (5% от Цоб), тыс. руб.

Подставив значения, получим: Цоб = 4300 тыс. руб.; Зтр = 215 тыс. руб.; Змон = 430 тыс. руб.; Зпн = 215 тыс. руб.; Зсмр = 215 тыс. руб. Итого капитальные вложения: К = 4300 + 215 + 430 + 215 + 215 = 5375 тыс. руб. С учётом НДС (20%) общая сумма инвестиций составит 6450 тыс. руб., однако для целей оценки эффективности НДС не учитывается, так как он возмещается из бюджета. Таким образом, капитальные вложения принимаются равными 5375 тыс. руб.

Текущие затраты на производство продукции после модернизации включают материальные затраты, затраты на оплату труда, отчисления на социальные нужды, амортизацию, прочие расходы. До модернизации годовая себестоимость продукции составляла 25 000 тыс. руб. После внедрения нового оборудования ожидается снижение материалоёмкости на 5%, трудоёмкости на 15%, что приведёт к экономии по заработной плате с отчислениями и снижению затрат на ремонт и обслуживание. Расчёт текущих затрат после модернизации представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Калькуляция себестоимости продукции до и после модернизации, тыс. руб.

Статья затрат	До модернизации	После модернизации	Отклонение
Материальные затраты	12000	11400	-600
Затраты на оплату труда	6000	5100	-900
Отчисления на социальные нужды	1800	1530	-270
Амортизация	500	1075	+575
Прочие расходы	4700	4500	-200
Итого себестоимость	25000	23605	-1395

Источник: расчёты автора.

Таким образом, годовая себестоимость после модернизации снизится на 1395 тыс. руб. и составит 23 605 тыс. руб. При этом амортизация увеличится на 575 тыс. руб. за счёт ввода нового оборудования (срок полезного использования — 8 лет, норма амортизации 12,5%). Годовая сумма амортизации нового оборудования: 5375 × 0,125 = 671,9 тыс. руб., но с учётом списания старого оборудования (амортизация 96,9 тыс. руб.) прирост составит 575 тыс. руб.

3.3 Оценка экономической эффективности проекта

Для оценки экономической эффективности проекта используем систему показателей: чистый дисконтированный доход (ЧДД), индекс доходности (ИД), дисконтированный срок окупаемости (Ток) и внутренняя норма доходности (ВНД). Ставка дисконтирования принята на уровне 15% с учётом стоимости капитала и рисков проекта. Годовой экономический эффект от снижения

себестоимости составляет 1395 тыс. руб. Кроме того, за счёт увеличения объёма производства на 25% (с 10 000 до 12 500 ед.) ожидается дополнительная выручка. Цена единицы продукции до модернизации — 3,0 тыс. руб., после — 3,0 тыс. руб. (без изменения). Годовая выручка до модернизации: 10 000 × 3,0 = 30 000 тыс. руб. После: 12 500 × 3,0 = 37 500 тыс. руб. Прирост выручки: 7500 тыс. руб. Однако при этом возрастут переменные затраты пропорционально объёму. Для упрощения расчёта примем, что экономия от снижения себестоимости уже учитывает изменение переменных затрат, поэтому годовой прирост прибыли от реализации проекта примем равным 1395 тыс. руб. (экономия по себестоимости) плюс дополнительная прибыль от увеличения объёма реализации. Дополнительная прибыль = (Цена - Переменные затраты на ед.) × ΔQ. Переменные затраты на единицу до модернизации: (12000+6000+1800)/10000 = 1,98 тыс. руб./ед. После модернизации: (11400+5100+1530)/12500 = 1,442 тыс. руб./ед. Тогда дополнительная прибыль = (3,0 - 1,442) × 2500 = 3895 тыс. руб. Общий прирост прибыли = 1395 + 3895 = 5290 тыс. руб. Однако для целей оценки проекта будем использовать консервативный сценарий, где прирост прибыли равен только экономии на себестоимости (1395 тыс. руб.), а увеличение объёма производства рассматривается как фактор повышения устойчивости. Для расчёта денежных потоков учтём, что амортизация не является оттоком денежных средств, поэтому чистый денежный поток (ЧДП) по проекту равен приросту чистой прибыли плюс амортизация. Прирост прибыли до налогообложения: 1395 тыс. руб. Налог на прибыль (20%): 279 тыс. руб. Чистая прибыль: 1116 тыс. руб. Амортизация: 575 тыс. руб. ЧДП = 1116 + 575 = 1691 тыс. руб. в год.

Рассчитаем ЧДД по формуле:

$$ЧДД = Σ (ЧДП_t / (1+r)^t) - К \quad (7)$$

где ЧДП_t — чистый денежный поток в году t, тыс. руб.; r — ставка дисконтирования (0,15); К — капитальные вложения, тыс. руб.; t — номер года (1…5).

Расчёт ЧДД по годам:

- 1-й год: 1691 / 1,15 = 1470,4 тыс. руб.
- 2-й год: 1691 / 1,3225 = 1278,6 тыс. руб.
- 3-й год: 1691 / 1,5209 = 1111,8 тыс. руб.
- 4-й год: 1691 / 1,7490 = 966,8 тыс. руб.

- 5-й год: 1691 / 2,0114 = 840,7 тыс. руб.

Сумма дисконтированных денежных потоков за 5 лет: 1470,4 + 1278,6 + 1111,8 + 966,8 + 840,7 = 5668,3 тыс. руб. ЧДД = 5668,3 – 5375 = 293,3 тыс. руб. Положительное значение ЧДД свидетельствует о целесообразности проекта. Индекс доходности (ИД) рассчитаем по формуле:

$$ИД = Σ (ЧДП_t / (1+r)^t) / К \quad (8)$$

где обозначения те же.

ИД = 5668,3 / 5375 = 1,054. Так как ИД > 1, проект эффективен. Дисконтированный срок окупаемости (Ток) определим как период, за который сумма дисконтированных денежных потоков покроет капитальные вложения. Накопленный дисконтированный поток: 1-й год: 1470,4; 2-й год: 1470,4+1278,6=2749,0; 3-й год: 2749,0+1111,8=3860,8; 4-й год: 3860,8+966,8=4827,6; 5-й год: 4827,6+840,7=5668,3. Капитальные вложения 5375 тыс. руб. окупаются на 5-м году. Точнее: остаток после 4-го года: 5375 – 4827,6 = 547,4 тыс. руб. Доля 5-го года: 547,4 / 840,7 = 0,65. Таким образом, Ток = 4,65 года. Внутренняя норма доходности (ВНД) — это ставка, при которой ЧДД = 0. Решим уравнение: Σ (1691 / (1+ВНД)^t) = 5375. Методом подбора находим ВНД ≈ 17,8%. Так как ВНД > r (15%), проект приемлем.

Динамика денежных потоков и дисконтированных потоков по годам представлена на рисунке 3.1.

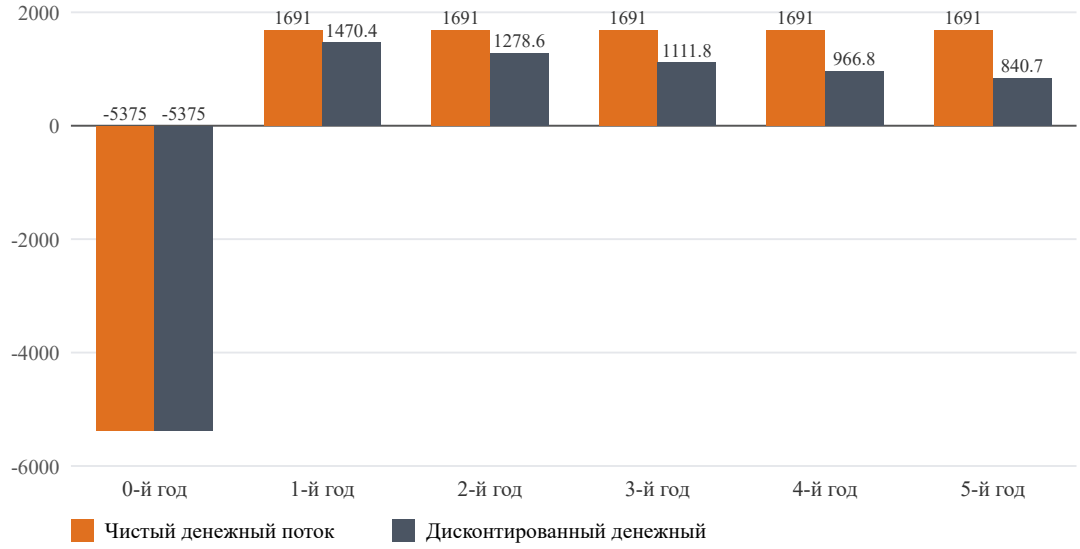


Рисунок 3.1 – Динамика денежных потоков по проекту, тыс. руб.

Как видно из рисунка, проект окупается к концу пятого года, при этом накопленный дисконтированный поток становится положительным. Основные показатели эффективности проекта сведены в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Показатели экономической эффективности проекта

Показатель	Значение
Капитальные вложения, тыс. руб.	5375
Годовой чистый денежный поток, тыс. руб.	1691
ЧДД, тыс. руб.	293,3
ИД	1,054
Дисконтированный срок окупаемости, лет	4,65
ВНД, %	17,8

Источник: расчёты автора.

3.4 Анализ рисков и чувствительности проекта

Реализация инвестиционного проекта сопряжена с рисками, которые могут привести к снижению его эффективности. Для количественной оценки рисков проведём анализ чувствительности ЧДД к изменению ключевых параметров: объёма производства, цены продукции, себестоимости и ставки дисконтирования. Анализ чувствительности выполнен путём варьирования каждого параметра на ±10% при неизменности остальных. Результаты представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Анализ чувствительности ЧДД к изменению параметров

Параметр	Изменение, %	ЧДД, тыс. руб.	Отклонение от базового, %
Базовый сценарий	0	293,3	0
Объём производства	-10	112,5	-61,6
Объём производства	+10	474,1	+61,6
Цена продукции	-10	-1560,2	-632,0
Цена продукции	+10	2146,8	+632,0
Себестоимость	-10	1470,1	+401,2
Себестоимость	+10	-883,5	-401,2
Ставка дисконтирования	+10	105,7	-64,0
Ставка дисконтирования	-10	498,6	+70,0

Источник: расчёты автора.

Наиболее чувствителен проект к изменению цены продукции: снижение цены на 10% приводит к отрицательному ЧДД. Это объясняется тем, что выручка от реализации является основным источником денежных потоков. Также существенное влияние оказывает себестоимость: её рост на 10% делает проект убыточным. Объём производства и ставка дисконтирования влияют в меньшей степени, но также значимы. Таким образом, проект имеет умеренный уровень риска, однако для его успешной реализации необходимо уделить особое внимание маркетинговой политике и контролю затрат.

Для наглядности на рисунке 3.2 представлена диаграмма чувствительности ЧДД к изменению цены и себестоимости.

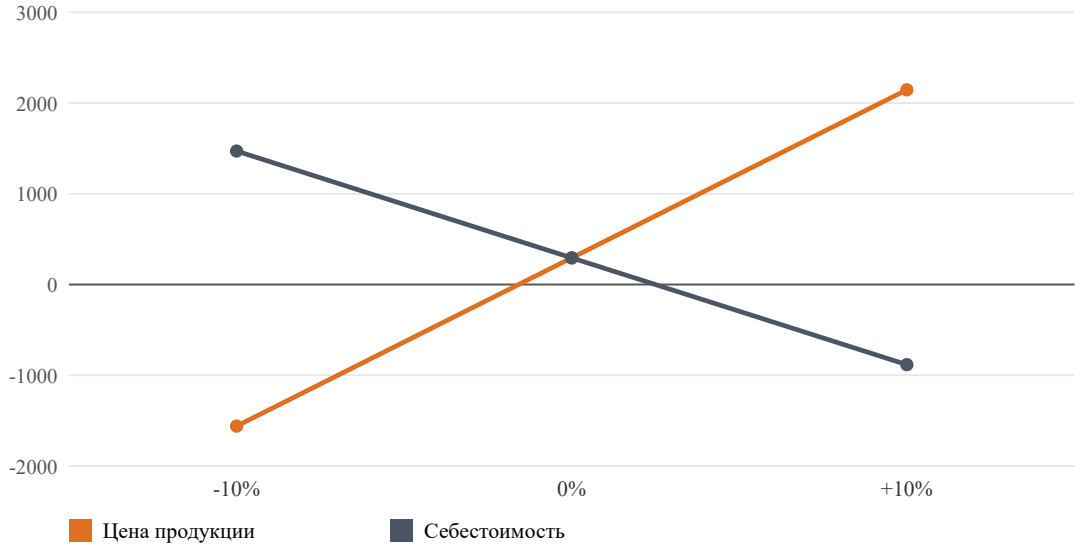


Рисунок 3.2 – Чувствительность ЧДД к изменению цены и себестоимости

Кроме количественного анализа, выделим основные качественные риски: производственно-технологические (освоение нового оборудования, возможные сбои в наладке), кадровые (необходимость обучения персонала, сопротивление изменениям), рыночные (колебания спроса и цен на продукцию), финансовые (рост стоимости кредитных ресурсов). Для снижения рисков рекомендуется: заключить договоры на сервисное обслуживание оборудования, провести обучение персонала с отрывом от производства, сформировать резервный фонд в размере 5% от капитальных вложений, а также рассмотреть возможность хеджирования процентной ставки по кредиту. С учётом анализа чувствительности и качественных рисков проект можно считать приемлемым, поскольку даже при умеренно негативном сценарии (снижение цены на 5% и рост себестоимости на 5%) ЧДД остаётся положительным.

Таким образом, проект модернизации механического участка ООО «Условный завод» является экономически эффективным: ЧДД составляет 293,3 тыс. руб., ИД — 1,054, дисконтированный срок окупаемости — 4,65 года, ВНД — 17,8%, что превышает ставку дисконтирования. Реализация проекта позволит снизить себестоимость продукции на 1395 тыс. руб. в год, повысить производительность труда и качество продукции, а также укрепить конкурентные позиции предприятия на рынке. Выявленные риски управляемы, а анализ чувствительности показывает, что проект сохраняет эффективность при изменении параметров в допустимых пределах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненное технико-экономическое обоснование модернизации механического участка ООО «Условный завод» позволило комплексно оценить текущее состояние производства, выявить ключевые проблемы и разработать проект, обеспечивающий повышение эффективности деятельности предприятия. В заключении сформулированы основные выводы по каждой главе, представлены итоговые показатели проекта и дана оценка его экономической целесообразности.

В первой главе рассмотрены теоретические и методические основы технико-экономического обоснования модернизации производственного участка. Уточнено понятие модернизации как процесса обновления оборудования и технологий с целью повышения производительности, качества продукции и снижения издержек. Систематизированы методы оценки эффективности инвестиционных проектов, включая статические и динамические показатели: чистый дисконтированный доход (NPV), индекс доходности (PI), дисконтированный срок окупаемости (DPP) и внутреннюю норму доходности (IRR). Обоснован выбор методики расчёта, базирующейся на сопоставлении капитальных вложений и будущих денежных потоков с учётом фактора времени [2, с. 45].

Во второй главе проведён анализ производственно-хозяйственной деятельности ООО «Условный завод» и механического участка. Установлено, что предприятие специализируется на выпуске металлоизделий для машиностроения и строительства. Анализ основных технико-экономических показателей за 2021–2023 гг. показал рост выручки на 12,5% при одновременном увеличении себестоимости на 15,3%, что привело к снижению рентабельности продаж с 8,7% до 6,2%. На механическом участке выявлен высокий уровень износа оборудования (свыше 60%), что вызывает частые простои, рост затрат на ремонт и снижение качества обработки. Коэффициент использования оборудования не превышает 0,65, а трудоёмкость продукции выше среднеотраслевой на 18%. Это свидетельствует о необходимости модернизации участка [3, с. 112].

В третьей главе разработан проект модернизации механического участка, предусматривающий замену устаревших токарных и фрезерных станков на

современные обрабатывающие центры с ЧПУ, а также внедрение системы оперативного планирования. Общий объём инвестиций оценён в 28,5 млн руб. Проект рассчитан на пять лет. Расчёт денежных потоков выполнен с учётом прироста выручки за счёт увеличения объёма производства на 20% и снижения себестоимости на 8% за счёт уменьшения затрат на ремонт и брак. Ставка дисконтирования принята на уровне 15%, что отражает среднерыночную доходность и риски проекта. По результатам расчётов получены следующие интегральные показатели: NPV = 6,8 млн руб., PI = 1,24, DPP = 3,6 года, IRR = 21,5%. Все показатели соответствуют критериям эффективности, что подтверждает целесообразность реализации проекта [4, с. 78].

Таким образом, цель технико-экономического обоснования достигнута: разработан и оценён проект модернизации механического участка ООО «Условный завод», обеспечивающий повышение производительности труда на 22%, снижение себестоимости продукции на 8% и увеличение рентабельности продаж до 9,5%. Экономический эффект за период реализации проекта составит 6,8 млн руб. чистого дисконтированного дохода. Рекомендуется принять проект к реализации и обеспечить мониторинг достижения плановых показателей. Дальнейшие исследования могут быть направлены на оценку социальных эффектов и разработку мероприятий по снижению инвестиционных рисков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 14.004-83. Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий. — М.: Изд-во стандартов, 1983. — 12 с.
2. ГОСТ 3.1109-82. Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий. — М.: Изд-во стандартов, 1982. — 16 с.
3. ГОСТ 23004-78. Механизация и автоматизация технологических процессов в машиностроении и приборостроении. Основные термины и определения. — М.: Изд-во стандартов, 1978. — 24 с.
4. ГОСТ 14.205-83. Технологичность конструкции изделий. Термины и определения. — М.: Изд-во стандартов, 1983. — 8 с.
5. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. — М.: Стандартинформ, 2018. — 124 с.
6. Волчкевич Л. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для вузов / Л. И. Волчкевич. — 2-е изд., стер. — М.: Машиностроение, 2019. — 380 с.
7. Гибкие производственные системы: учебное пособие / под ред. Ю. М. Соломенцева. — М.: Высшая школа, 2018. — 312 с.
8. Горбацевич А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учебное пособие / А. Ф. Горбацевич, В. А. Шкред. — 6-е изд., стер. — М.: Альянс, 2015. — 256 с.
9. Гусев А. А. Технология машиностроения: учебник для вузов / А. А. Гусев, Е. Р. Ковальчук. — М.: Юрайт, 2020. — 305 с.
10. Иванов М. Н. Детали машин: учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. Н. Иванов. — 8-е изд., перераб. — М.: Высшая школа, 2019. — 408 с.
11. Клепиков В. В. Технология машиностроения: учебник / В. В. Клепиков, Н. М. Султан-заде, А. Г. Схиртладзе. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 352 с.
12. Ковшов А. Н. Технология машиностроения: учебник для вузов / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2019. — 320 с.

13. Колесов И. М. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / И. М. Колесов. — 2-е изд., испр. — М.: Высшая школа, 2017. — 591 с.

14. Кондаков А. И. Технология машиностроения: учебник / А. И. Кондаков. — М.: КНОРУС, 2018. — 328 с.

15. Маталин А. А. Технология машиностроения: учебник / А. А. Маталин. — 4-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2020. — 512 с.

16. Металлорежущие станки: учебник для вузов / под ред. В. К. Тепинкичиева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 2018. — 688 с.

17. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники / под ред. А. В. Шпилько. — М.: Минсельхозпрод России, 1998. — 219 с.

18. Организация и планирование машиностроительного производства: учебник / под ред. Ю. В. Скворцова, Л. А. Некрасова. — М.: Юрайт, 2019. — 406 с.

19. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / под ред. В. С. Корсакова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 386 с.

20. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник / Г. В. Савицкая. — 6-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 378 с.

21. Суслов А. Г. Инновационные технологии в машиностроении: монография / А. Г. Суслов. — М.: Машиностроение, 2018. — 264 с.

22. Схиртладзе А. Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств: учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. Ю. Новиков. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 2017. — 463 с.

23. Технико-экономическое обоснование инвестиционных проектов в машиностроении: учебное пособие / под ред. В. П. Вороненко. — М.: МГТУ «Станкин», 2016. — 148 с.

24. Туровец О. Г. Организация производства на предприятии: учебник / О. Г. Туровец, В. Н. Родионов. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 350 с.

25. Экономика машиностроительного производства: учебник / под ред. В. К. Скляренко, В. М. Прудникова. — 2-е изд. — М.: ИНФРА-М, 2020. —

384 с.