

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра инноватики и строительной физики
имени профессора И.С. Суровцева

ТЕХНОЛОГИИ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсового проекта по дисциплине
«Технологии модернизации производства»
для студентов 27.04.05 «Инноватика»
программа «Инноватика» всех форм обучения

Воронеж 2023

УДК

Составители:
ассистент А.В. Ботиенко

Технологии модернизации производства: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технологии модернизации производства» для студентов 27.04.05 «Инноватика», программа «Инноватика» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Ботиенко. - Воронеж, 2023.- 24 с.

Основной целью указаний является получение формирования у студентов базовой системы знаний об основах модернизации производственного процесса на предприятии.

Указания разработаны с целью организации процесса подготовки и защиты курсовых проектов обучающихся всех форм обучения по направлению 27.04.05 «Инноватика» программа «Инноватика». В указаниях определены темы курсовых проектов, требования к содержанию и структуре исследования, задания для расчётно-графической части.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_ТМП_КП_МАГ_ИНН_2023.pdf.

Табл. 10. Библиогр.: 6 назв.

Рецензент – В.Т. Перцев, докт. техн. наук, профессор кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций ВГТУ.

Издается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

Введение

Цели изучения дисциплины «Технологии модернизации производства» состоят в формировании у магистрантов инженерного мышления, обобщающего представления о ремонте сельскохозяйственных машин, об обслуживании основных процессов сельскохозяйственного производства, о методах поддержания машин и оборудования в работоспособном состоянии при минимальных потерях и наименьших затратах средств на ремонт и техническое обслуживание.

В процессе изучения дисциплины каждый студент должен:

- Изучить пути обновления, модернизации и эффективного использования современного оборудования и технологий,
- Изучить принципы организации производственного процесса;
- Изучить структуру промышленного предприятия и экономические формы организации производства;
- Изучить типы организации производства;
- Изучить основные направления и технология развития предприятий,
- Изучить модернизации технологических процессов с учетом достижений научно-технического прогресса;
- Сформировать практические навыки выбора эффективных путей модернизации;
- Научиться оценивать целесообразность реализации инновационного проекта и потребность в ресурсах;
- Уметь разрабатывать продуктовую структуру при модернизации производства;
- Уметь проводить анализ развития рынка исследуемого научно-технического направления;
- Уметь осуществлять технико-экономическое обоснование инновационной деятельности модернизируемого производства;
- Уметь выявлять конкурентные преимущества продукции и прогнозировать ее рыночный потенциал;
- Уметь разрабатывать идеи и технологии создания продуктов для новых рынков и создавать концепции новых продуктов;
- Уметь рассчитывать экономическую эффективность инвестиций в создание или модернизацию техники;
- Уметь разрабатывать и реализовывать проекты модернизации предприятий;

- Владеть методами и технологиями, обеспечивающими подготовку производства и выпуск инновационной продукции высокого качества;
- Владеть организацией производственного процесса на предприятии.

Курсовой проект - это самостоятельное исследование одной из актуальных проблем по дисциплине «Технологии модернизации производства», которое должно удовлетворять определённым требованиям:

1. Отражать современный научно-теоретический и практический уровень исследований по рассматриваемым проблемам.
2. Содержать самостоятельный анализ, собственные оценки и выводы.
3. Основываться на достоверных данных, статистических материалах, результатах проведенных расчетов и т.п.
4. Изложение материала должно быть целостным, логичным, последовательным, лаконичным и соответствовать нормам русского литературного языка.
5. Отвечать правилам оформления письменных работ.
6. Исключать дословное заимствование текста из учебной литературы и с интернет-сайтов.

В процессе написания курсового проекта студентам рекомендуется постоянно проверять подготовленный текст на соответствие указанным требованиям.

Курсовой проект является подготовительной ступенью к написанию выпускной квалификационной работы. Он является важным этапом в течение всего процесса обучения:

- Приучает студента к исследовательской работе и способствует приобретению опыта и навыков её ведения;
- Является важным звеном в глубоком усвоении положений, выводов, законов, приобретении опыта самостоятельного получения и накопления знаний;
- Приобщает студентов к самостоятельной творческой работе с экономической литературой, приучает находить в ней основные положения, относящиеся к избранной проблеме, подбирать, обрабатывать и анализировать конкретный материал;
- Помогает в дальнейшем при написании итоговой ВКР на этапе окончания учебы в вузе.

1. Структура курсового проекта

Курсовой проект должен иметь следующую структуру:

1. Титульный лист;
2. Содержание;
3. Введение;
4. Основная часть;
5. Заключение;
6. Библиографический список;
7. Приложения.

Титульный лист является первой страницей курсового проекта.

Содержание включает в себя все заголовки курсового проекта с указанием страниц каждого раздела, подраздела.

В введении:

- Отмечается актуальность темы КР;
- Отражается объект, предмет, цель и задачи, методы работы;
- Обосновывается новизна, теоретическая и практическая значимость работы;
- Приводятся сведения о состоянии изучаемой проблемы.

В основной части, как правило, содержится два раздела: теоретический и эмпирический. Теоретический содержит анализ состояния изучаемой проблемы. Эмпирический (практический, расчётно-графический) раздел включает в себя подробное решение двух практических задач. Разделы должны завершаться выводами.

В первом разделе в соответствии с темой и планом раскрываются теоретические аспекты выбранной темы исследования. Ознакомившись с рекомендуемой литературой, студент должен представить свой взгляд на проблему и способ его решения.

Второй раздел предполагает выполнение расчётной работы (решение практической задачи).

В заключении должны содержаться выводы по курсовому проекту, перспективы дальнейшего изучения проблемы, связь с практикой, анализ реализации целей и задач исследования.

После заключения приводится список всех источников, которые были использованы при подготовке курсовой работы. Здесь указываются не только печатные варианты учебных изданий, но и ссылки на Интернет-ресурсы.

В приложениях могут содержаться схемы, результаты расчета, чертежи, карты, рисунки, алгоритмы и т.д. В приложения могут включаться: таблицы,

схемы, нормативные документы, инструкции, методики и иные материалы, разработанные в процессе выполнения курсового проекта.

2. Оформление курсового проекта

Курсовой проект выполняется на отдельных листах формата А4, которые должны быть сброшюрованы. Все листы рекомендуется нумеровать сквозной нумерацией, начиная с титульного листа. При этом титульный лист не нумеруют. Нумерация страниц начинается со стр. 2. «Содержание». Номер страницы указывается в нижнем поле листа по центру.

Рекомендуемый объём работы составляет 30-35 страниц машинописного текста. Поля: верхнее – 2 см, нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см. Размер шрифта Times New Roman 14, интервал 1,5 строки, абзацный отступ 1,25. Выравнивание текста по ширине.

Курсовой проект начинается с титульного листа. Содержание помещается на следующей странице. Содержание должно соответствовать выбранной теме исследования, и его необходимо согласовать с руководителем курсового проекта.

Работа завершается списком используемой литературы.

Прямые цитаты, приводимые из научной литературы дословно, должны быть заключены в кавычки и иметь ссылку на источник информации. Рядом с подобным цитированием необходимо разместить в квадратных скобках ссылку на использованный источник.

Список использованной литературы должен включать как цитируемые источники, так и все монографии, учебные пособия, статистические сборники и т.д., которые были использованы при написании курсовой работы. Список литературы составляется в алфавитном порядке, в первую очередь указываются нормативные документы.

3. Правила и примеры оформления расчётно-графического материала

3.1 Оформление иллюстраций

На все иллюстрации (рисунки, диаграммы, таблицы) в тексте должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице (при нехватке места на листе). Рисунки и диаграммы нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная. Подпись к иллюстрациям располагается под ними посередине строки. Подпись должна выглядеть так:

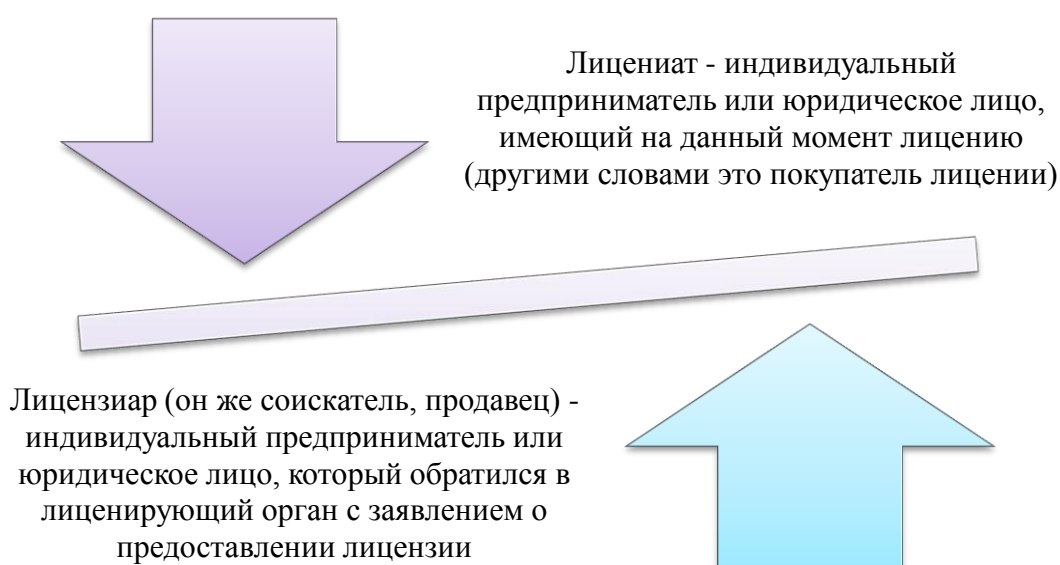


Рис. 1. Стороны лицензионного договора

Нельзя заканчивать параграф или главу рисунком. После рисунка обязательно должны быть выводы.

3.2 Оформление таблиц

Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Все таблицы должны иметь порядковый номер и название, отражающее содержание. Все таблицы нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная. Точка в конце названия не ставится. В таблицах допускается использование шрифта Times New Roman 12 и менее. На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Нельзя заканчивать параграф или главу таблицей. Разрывать таблицу и переносить её часть на другую страницу можно только в том случае, если она целиком не

умещается на одной странице. При этом на другую страницу переносится заголовок «Продолжение таблицы «номер таблицы», а также шапка таблицы. Подпись таблицы должна выглядеть так:

Таблица 1 - Общее количество заявок, поданных в электронном виде за I полугодие 2021 года

Объект интеллектуальной собственности	Подано заявок за I полугодие 2021 г.
По всем объектам	56265
Товарный знак	38281
Изобретение и полезная модель	10786
Программы для ЭВМ и базы данных	4750
Промышленный образец	2400
Наименование места происхождения товара	48

После таблицы обязательно должны быть выводы.

3.3 Оформление формул

Все формулы необходимо вводить вручную с помощью редактора формул (располагается во вкладке «Вставка»).

Формула должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Все формулы должны иметь порядковый номер. Все формулы нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная. На все формулы в тексте должны быть ссылки. Нельзя заканчивать параграф или главу формулой.

Правильное оформление формул по ГОСТу в курсовой работе должно соответствовать следующим требованиям:

1. Все формулы размещают с новой строки;
2. Выравнивают их по центру;
3. Порядковый номер указывают справа от формулы;
4. Подпись с расшифровкой идёт после формулы;
5. После «где» не ставят никаких знаков препинания, даже двоеточие;
6. Если нужно расшифровать несколько символов, каждый записывают с новой строки, а между ними ставят точку с запятой;
7. Перед формулой и после неё делают отступ на одну строку;
8. Ряд формул, которые идут друг за другом, пишут с новой строки и разделяют их точкой с запятой;

9. В конце последней формулы ставят точку.

Например:

Расчёт проводится с использованием методики доходного подхода оценки бизнеса по формуле (1):

$$\mathcal{E}_t = \text{ЧДД}_T = \sum_{t_H}^{t_K} (P - \mathcal{Z})_t \times K_{d_t}, \quad (1)$$

где \mathcal{E}_t — экономический эффект (доход, прибыль) от использования ОИС за расчётный период T ;

ЧДД_T — чистый дисконтированный доход предприятия за период T ;

T — расчётный период;

P_t — результаты, денежные поступления от реализации продукции в расчётном году t ;

\mathcal{Z}_t — затраты в денежном выражении на производство и реализацию продукции в расчётном году t ;

t_H — начальный год расчётного периода;

t_K — конечный год расчётного периода;

K_{d_t} — коэффициент дисконтирования в году t .

4. Тематика курсового проекта

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Организация производства: понятие, сущность, задачи.
2. Производство как система. Производство как процесс.
3. Принципы организации производственного процесса.
4. Промышленное предприятие как основная форма организации производства.
5. Структура промышленного предприятия и экономические формы организации производства.
6. Типы организации производства.
7. Классификация производственных процессов.
8. Типы производства. Их технико-экономическая характеристика.
9. Подготовка производства.
10. Научная, конструкторская, технологическая и организационно-экономическая подготовка производства.
11. Планирование подготовки производства.
12. Производственный цикл: структура, длительность.
13. Принципы рациональной организации основного производства.
14. Пути сокращения длительности производственного цикла.
15. Производительность труда.
16. Факторы и резервы роста производительности труда.
17. Понятие и показатели качества продукции.
18. Системный подход к обеспечению качества продукции.
19. Технический контроль качества продукции: понятие, задачи, объекты, виды и методы.
20. Модернизация, понятие, определения.
21. Основные ресурсы организации.
22. Аспекты управления проектом модернизации производства.
23. Применение стратегического менеджмента в проектах модернизации предприятий.
24. Управление проектом инновационных преобразований.
25. Планирование инновационной и инвестиционной деятельности.

5. Пример выполнения расчётно-графической части

5.1 Степень износа оборудования

Для принятия решения о модернизации оборудования необходимо определить степень его износа. **Износ** — технико-экономическое понятие, отражающее снижение уровня потребительских свойств машин и оборудования и уменьшение их работоспособности.

Для оценки рабочего состояния и физического износа оборудования рассчитывают процент износа объекта основных средств (оборудования) по формуле:

$$\text{Процент износа} = \frac{\text{Амортизация}}{\text{Первоначальная стоимость ОС}} \times 100 \%$$

Первоначальная стоимость ОС — это сумма, которая была потрачена на приобретение или изготовление основного средства.

ПРИМЕР

Спектрометр атомно-абсорбционный был приобретен предприятием за 3 500 000 руб. Срок полезного использования данного оборудования — 10 лет, амортизация начисляется равномерно (линейным способом) один раз в месяц.

С момента покупки спектрометр эксплуатировали в течение четырех лет. Необходимо рассчитать процент его износа.

Амортизационные начисления = $0,40 \times 3\,500\,000$ руб. = 1 400 000 руб.

Процент износа: $1\,400\,000$ руб. / $3\,500\,000$ руб. $\times 100 \%$ = **40 %**.

Таким образом, нужно рассчитать износ всего оборудования, которое подлежит модернизации. Также следует определить не только физический, но моральный износ оборудования (неактуальность, несоответствие текущим задачам производства).

5.2 Затраты на модернизацию и полученная выгода

Предположим, в связи с моральным износом оборудования руководство предприятия, занимающегося лабораторными исследованиями, приняло решение провести модернизацию — вместо старого спектрометра приобрести спектрометр атомно-абсорбционный iCE3500 с программным обеспечением нового поколения.

Чтобы оценить все затраты на модернизацию и полученную выгоду, нужно рассчитать производственную мощность оборудования после проведения модернизации.

Производственная мощность — это максимально возможный годовой выпуск продукции в номенклатуре и ассортименте планового года при полном использовании оборудования и производственных площадей, а также при наилучших организационно-технических условиях производства.

Производственную мощность определяют как по всему предприятию в целом, так и по отдельным цехам или производственным участкам, где задействовано ведущее оборудование. К ведущему оборудованию относится оборудование, на котором выполняют основные, наиболее трудоемкие технологические процессы и операции по изготовлению изделий или полуфабрикатов.

План выпуска продукции напрямую зависит от производственной мощности, поэтому обоснованность программы производства должна подтверждаться расчетами производственной мощности, которые необходимы для производственного планирования.

Формула расчета производственной мощности (ПМ) предприятия:

$$ПМ = \frac{В_{эф}}{Тр}$$

где $V_{эф}$ — эффективный фонд времени работы оборудования;

$Tр$ — трудоемкость изготовления единицы продукции.

Эффективный фонд рабочего времени определяют исходя из количества рабочих дней в году, количества рабочих смен в один день, продолжительности рабочей смены за вычетом потерь рабочего времени.

Рассчитаем производственную мощность рассматриваемого предприятия, учитывая, что оно работает в одну смену. Продолжительность смены — 8 ч.

Произведем расчет эффективного фонда времени, если по производственному плану на год определено 248 рабочих дней, потери рабочего времени на ремонт оборудования и простои составляют 7%.

Эффективный фонд работы предприятия составит:

$$(248 \text{ дн.} \times 8 \text{ ч}) - 7 \% = 1845 \text{ ч.}$$

Трудоемкость изготовления единицы продукции определяется на каждый вид изготавливаемой продукции по отраслевым нормам, измеряется в нормо-часах.

Для определения производственной мощности нового оборудования (спектрометра атомно-абсорбционного iCE3500 с программой) необходимо

рассчитать его мощность и сравнить со старым оборудованием. Для расчетов используем табл. 1.

Таблица 1

Производственная мощность нового оборудования

Показатель	Спектрометр атомно-абсорбционный старая модель	Спектрометр атомно-абсорбционный ICE3500 с программой
Количество оборудования, шт.	1	1
Эффективный фонд рабочего времени оборудования, ч	1845	1845
Общий эффективный фонд времени оборудования, ч	1845	1845
Норма времени на изготовление одного изделия, ч	0,6	0,5
Производственная мощность предприятия по типам оборудования, шт.	3075	3690

В целом по предприятию производственная мощность после внедрения спектрометра нового поколения будет составлять 3690 исследований.

Зная производственную мощность, составим план модернизации производства. Расчеты представлены в табл. 2.

Таблица 2

План модернизации производства

Показатель	Старое оборудование	Новое оборудование
	спектрометр атомно-абсорбционный старая модель	спектрометр атомно-абсорбционный ICE3500 с программой
Первоначальная стоимость оборудования, тыс. руб.	3500	4700
Остаточная стоимость, тыс. руб.	2100	
Срок службы, лет	10	10
Амортизация, тыс. руб.	1400	
Предполагаемая стоимость продажи старого оборудования, тыс. руб.	1900	
Мощность, шт.	3075	3690
Количество обслуживающего персонала, чел.	3	3
Дополнительные затраты по обслуживанию оборудования, тыс. руб.	35	31
Цена исследования, руб.	850	935
Экономия материалов, тыс. руб.	100	115
Объем выпускаемой продукции в натуральном выражении, кол-во	2640	3036
Объем выпускаемой продукции в стоимостном выражении, тыс. руб.	2244	2839
Коэффициент использования производственной мощности	0,86	0,82
Численность работающих, чел.	90	87
Производительность труда на одного работающего, тыс. руб.	24,93	32,63
Рентабельность продукции	11,14	14
Фондоотдача, коэф.	1,56	1,66
Рентабельность основного средства, %	5,41	6,25

Как видно из табл. 2, после модернизации увеличиваются мощность оборудования и объем выпуска продукции, повышаются производительность труда и фондоотдача. Как следствие растет прибыль и рентабельность предприятия.

5.3 Экономический расчет капитальных вложений при проведении модернизации оборудования

Рассмотрим, как оценить затраты на модернизацию, если предприятие приняло решение сделать капитальные вложения в процесс модернизации.

Чтобы оценить затраты на модернизацию, нужно провести предварительные расчеты.

Капитальные вложения при модернизации оборудования производятся по формуле:

$$K_0 = K_1 + K_n + K_m + K_d - L$$

где K_0 — балансовая стоимость оборудования после модернизации;

K_1 — стоимость оборудования до модернизации;

K_n — стоимость вновь проектируемых (приобретаемых) деталей, узлов и частей оборудования;

K_m — затраты на монтаж проектируемых (приобретаемых) узлов и деталей (принимаются в размере 6–8 % от их стоимости);

K_d — затраты на демонтаж узлов и деталей, подлежащих замене (5–7 % от их стоимости);

L — ликвидационная стоимость заменяемых узлов, деталей (по цене металлолома).

Определим цену проектируемого оборудования.

Допустим, стоимость нового технологичного оборудования по расчету составила 4 207 880 руб. (расчеты приведены ниже).

Рассчитаем стоимость затрат на изготовление узлов и частей оборудования по табл. 3.

Таблица 3

Расчет стоимости изготовления оборудования

Статьи затрат	Сумма, руб.	Примечание
Основные материалы	747 918	
Покупные полуфабрикаты	86 928	
Зарплата основных рабочих	929 669	
Страховые взносы	280 760	30,20 % от зарплаты
Износ инструмента	66 788	8 %
Цеховые расходы	1 394 504	150 % от зарплаты
Итого цеховая себестоимость	3 506 567	

Из таблицы 3 следует, что затраты на изготовление оборудования составили 3 506 567 руб. Составим сметы по затратам.

В таблице 4 представлены расчеты затрат на основные материалы, в табл. 5 — на покупные полуфабрикаты.

Таблица 4

Смета затрат на основные материалы

Наименование материалов	Марка	Количество, кг	Цена	Сумма, руб.
Сталь	09Г2С	13 460	49	659 540
Прочие неучтенные (5 %)				32 977
Итого				692 517
Базовые и транспортные расходы (8 %)				55 401
Всего затрат				747 918

Таблица 5

Смета затрат на покупные полуфабрикаты

Наименование	Количество, кг	Цена, руб.	Сумма, руб.
Болт М10 × 45	24	175	4200
Болт М10 × 55	30	177	5310
Болт М12 × 35	20	180	3600
Болт М16 × 85	16	280	4480
Гайка	17	58	952
М10	16	62	992
М12	8	70	560
Шайба	12	6	72
40	58	65	3770
Итого затрат			76 656
Прочие неучтенные (5 %)			3832,80
Итого			80 488,80
Базовые и транспортные расходы (8 %)			6439,10
Всего затрат			86 928

Рассчитаем заработную плату (ЗП) основных производственных рабочих, которые участвуют в процессе изготовления оборудования. Формула расчета выглядит следующим образом:

$$\text{ЗП} = \text{ТС}_ч + \text{В} \times \text{К}_{\text{доп}} \times \text{К}_{\text{рк}}$$

где $\text{ТС}_ч$ — часовая тарифная ставка изготовителя, руб.;

В — затраты времени на изготовление, н/ч;

$\text{К}_{\text{доп}}$ — коэффициент дополнительной зарплаты (принимается в размере 1,1);

$\text{К}_{\text{рк}}$ — районный коэффициент (1,15).

Затраты времени на изготовление (В) определяют в зависимости от веса металла и нормы времени на 1 кг металла:

$$\text{В} = \text{В}_1 + \text{В}_2, (4)$$

$$B_1 = B_1 \times A_1, (5)$$

$$B_2 = B_2 \times A_2, (6)$$

где A_1 — черный вес металла, кг;

A_2 — чистый вес металла, кг.

По норме определяем B_1 и B_2 — 0,4 н/ч на 1 кг металла.

В нашем случае $A_1 = 13\,460$ кг (см. табл. 4).

Подставим это значение в формулу расчета чистого веса металла:

$$A_2 = 0,95 \times A_1 = 0,95 \times 13\,460 \text{ кг} = 12\,787 \text{ кг}.$$

Подставляя данные в формулы (5) и (6), получим:

$$B_1 = 0,4 \text{ н/ч} \times 13\,460 \text{ кг} = 5384 \text{ н/ч}.$$

$$B_2 = 0,4 \text{ н/ч} \times 12\,787 \text{ кг} = 5114,8 \text{ н/ч}.$$

Определим затраты времени на изготовление по формуле (4):

$$B = 5384 \text{ н/ч} + 5114,8 \text{ н/ч} = 10\,498,8 \text{ н/ч}.$$

Допустим, часовая тарифная ставка изготовителя — 70 руб. Тогда заработная плата составит:

$$ЗП = 70 \text{ руб.} \times 10\,498,8 \text{ н/ч} \times 1,1 \times 1,15 = 929\,668,74 \text{ руб.}$$

По статье «Страховые взносы» расчет производим по итоговой ставке 30,2 %:

$$929\,668,74 \text{ руб.} \times 30,2 \% = 280\,760 \text{ руб.}$$

Износ инструмента рассчитывается в размере 8 % от стоимости обрабатываемого материала и полуфабрикатов:

$$(747\,918 \text{ руб.} + 86\,928 \text{ руб.}) \times 8 \% = 66\,788 \text{ руб.}$$

Цеховые расходы по бухгалтерским данным составили 150 % от зарплаты основных производственных рабочих. Цены на материалы и полуфабрикаты приняты по сложившемуся уровню базового предприятия.

Определим затраты на новое оборудование:

$$3\,506\,567 \text{ руб.} \times 1,2 = 4\,207\,880 \text{ руб.} \text{ (это значение подставляем в формулу (2)).}$$

Подведем итоги капитальных вложений на модернизацию оборудования:

$$K_0 = 5\,620\,800 + 4\,207\,880 + 252\,470 + 140\,520 - 720\,940 = 9\,500\,730 \text{ (руб.)}$$

— общие затраты капитальных вложений.

5.4 Оценка эффективности замены оборудования при модернизации производства

Главная задача при принятии решения по модернизации производства — заменить функциональные объекты основных средств на более совершенные с технической точки зрения. Чтобы оценить эффективность замены старых

основных средств на усовершенствованные, необходимо сделать расчеты, так как новое оборудование будет стоить дороже.

Оценим эффективность инвестиционного проекта, который заключается в покупке нового оборудования стоимостью 5 млн руб., сроком использования 5 лет. Для покупки оборудования предприятие использует 1,5 млн руб. собственных средств и берет кредит в банке в размере 3,5 млн руб. под 12 % годовых.

При использовании этого оборудования себестоимость снижается с 2,7 до 2,4 млн руб. Показатели выручки и себестоимости по годам представлены в табл. 6.

Таблица 6

Показатели выручки и себестоимости, тыс. руб.

Показатель	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год
Выручка	3450	3450	3500	3500	3500
Себестоимость	2400	2400	2400	2400	2400

С помощью табл. 7 рассчитаем показатели инновационного проекта.

Таблица 7

Расчет показателей инновационного проекта, тыс. руб.

Показатель	По годам	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	Итого
Выручка от реализации без косвенных налогов		3450	3450	3500	3500	3500	17 400
Коэффициент дисконтирования (12 %)		0,893	0,797	0,712	0,636	0,567	
Дисконтированная выручка		3081	2750	2492	2226	1984	12 533
Амортизация		1000	1000	1000	1000	1000	5000
Себестоимость продукции без амортизации		1400	1400	1400	1400	1400	7000
Дисконтированная себестоимость		1250	1116	997	890	794	5047
Прибыль		1050	1050	1100	1100	1100	5400
Налог на прибыль		262,5	262,5	275	275	275	1350
Дисконтированный налог на прибыль		234	209	196	175	156	970
Чистая прибыль		787,5	787,5	825	825	825	4050
Чистый доход от операционной деятельности		1787,5	1787,5	1825	1825	1825	9050
Дисконтированный доход от операционной деятельности		1596	1425	1299	1161	1035	6516
Инвестиционные затраты	5000						
Собственные затраты	1500						
Кредит	3500						
Проценты за кредит		420	255,9	72,11			748
Погашение кредита		1367,5	1531,6	600,9			3500
Остаток долга на конец года	3500	2132,5	600,9				
Затраты инвестиционной деятельности	5000	420	255,9	72,1			
Затраты инвестиционной деятельности	1787,5	1787,5	673	1500			5748
Сумма денежных потоков нарастающим итогом		3450	6900	10 400	13 900	17 400	17 400
Сумма денежных оттоков	5000	2083	1918	1747	1675	1675	14 098
Сумма денежных оттоков нарастающим итогом	5000	7082,5	9000,9	10 748	12 423	14 098	14 098
Сумма дисконтных денежных оттоков	5000	1860	1529	1244	1065	950	11 648
Сумма дисконтных денежных оттоков нарастающим итогом	5000	6860	8389	9633	10 698	11 648	11 648
Накопленный доход от операционной деятельности		1787,5	3575	5400	7225	9050	9050
Накопленный дисконтный доход от операционной деятельности		1596	3021	4320	5481	6516	6516
Накопленный доход от инвестиционной деятельности (включая % за кредит)	5000	5420	5676	5748	5748	5748	5748

Согласно данным расчетов, приведенных в табл. 7, заемные средства в сумме 3500 тыс. руб. предприятие погасит в течение трех лет. На выплату процентов по кредиту идет 748 тыс. руб. Таким образом, затраты инвестиционной деятельности составляют 5748 руб. (1500 собственные средства + 3500 кредит + 748 проценты за кредит).

Накопленный доход от операционной деятельности в общей сложности составит 9050 тыс. руб., а накопленный дисконтированный доход — 6516 тыс. руб.

Далее определим эффективность инвестиционного проекта без дисконтирования с помощью табл. 8.

Таблица 8

Показатели оценки эффективности инвестиционного проекта без дисконтирования, тыс. руб.

Показатель	По годам	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	Итого
Чистый доход от инвестиционной деятельности					1477	3302	3302
Срок окупаемости	3	года	4	месяца			
Индекс доходности затрат		0,49	0,77	0,97	1,12	1,23	1,23
Индекс доходности инвестиций		0,33	0,63	0,94	1,26	1,57	1,57
Финансовые результаты проекта		0	0	1152	1825	1825	3302
Потребность в дополнительном финансировании без учета собственных средств	-5000	-3632,5	-2100,9	348	1477	3302	3302
Потребность в дополнительном финансировании с учетом собственных средств	-3500	-2132,5	-600,9	1152	2977	4802	4802

Из таблицы 8 следует: чистый доход от инвестиционной деятельности составил 3302 тыс. руб. в конце года (17 400 руб. сумма денежных потоков нарастающим итогом – 14 098 руб. сумма денежных оттоков нарастающим итогом).

Индекс доходности затрат определяется отношением денежных потоков нарастающим итогом к сумме денежных оттоков:

$$17\,400 \text{ тыс. руб.} / 14\,098 \text{ тыс. руб.} = 1,23.$$

Индекс доходности инвестиций на конец периода — 1,57.

Финансовые результаты проекта:

- первый год — 0 (1787,5 – 420 проценты – 1367,5 уплата кредита);
- второй год — 0 (1787,5 – 255,9 проценты – 1531,6 кредит);
- третий год — 1152 тыс. руб. (1825 – 72,1 проценты – 600,9 кредит);
- четвертый и пятый годы — по 1825 тыс. руб.

Финансовый результат проекта — 3302 тыс. руб. (9050 – 5748 затраты инвестиционной деятельности).

Рассчитаем показатели оценки эффективности проекта с учетом дисконтирования (табл. 9).

Таблица 9

Показатели оценки эффективности проекта с дисконтированием, тыс. руб.

Показатель	По годам	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	Итого
Чистый дисконтированный доход					481	1515,8	1515,8
Внутренняя норма доходности			4,000				23,58%
Дисконтированный срок окупаемости	3	года	6	месяцев			
Индекс доходности затрат		0,45	0,70	0,86	0,99	1,08	1,08
Индекс доходности инвестиций		0,32	0,60	0,86	1,10	1,30	1,30
Потребность в дополнительном финансировании без учета собственных средств	-5000	-3403,8	-1979,1	-679,7	481	1515,8	1515,8
Потребность в дополнительном финансировании с учетом собственных средств	-3500	-1903,8	-479,1	820,3	1981	3015,8	3015,8

По данным табл. 9, чистый доход от инвестиционной деятельности составил 3 млн руб.

Внутренняя норма доходности — 23,58 %. Это больше, чем рассматриваемая ставка дисконтирования в 12 %.

Индекс доходности инвестиций (1,30) без учета дисконтирования и 1,30 (6516 / 5000) с учетом дисконтирования больше нормативного значения (норматив — 1,00).

Вывод: данный проект является финансово реализуемым и экономически целесообразным.

Негативные последствия отсутствия модернизации промышленного оборудования:

- падение конкурентоспособности. Невозможность конкурировать с аналогичными объектами по причине устаревшей техники;
- потеря финансов. Практически невозможно получать выгоду, создавая продукцию на старом оборудовании. Низкая скорость производства и низкое качество;
- потеря рабочих мест. Тяжело работать на устаревшем оборудовании, так как большая доля ручного труда. Инновации привлекают не только потенциальных покупателей, но и рабочую силу.

Список рекомендованной литературы

1. Иванов А.А. Модернизация промышленных предприятий на базе современных систем автоматизации и управления [Текст]: учебное пособие / А.А. Иванов. - Издательство: Форум, 2022 г. - 384 с. - ISBN: 978-5-00091-738-1.
2. Каменев, С. В. Технологии аддитивного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Каменев, К. С. Романенко. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 145 с. — ISBN 978-5-7410-1696-1.
URL: <https://www.iprbookshop.ru/71339.html>
3. Касперович С.А. Организация производства и управление предприятием: учеб. пособие для студентов технических специальностей / С.А. Касперович, Г. О. Коновальчик. – Минск: БГТУ, 2012. – 344 с. ISBN 978-985-530-199-9.
URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/143995381.pdf>
4. Организация производства на предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / составители О. П. Смирнова. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 83 с. — ISBN 978-5-4488-1440-2, 978-5-4497-1419-0.
URL: <https://www.iprbookshop.ru/115098.html>
5. Организация производства на предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров / составители О. П. Смирнова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 103 с. — ISBN 978-5-4497-1368-1.
URL: <https://www.iprbookshop.ru/115097.html>
6. Суртаева, О. С. Драйверы цифрового развития промышленного производства в России [Электронный ресурс]: монография / О. С. Суртаева. — Москва: Дашков и К, 2021. — 126 с. — ISBN 978-5-394-04092-4.
URL: <https://www.iprbookshop.ru/107782.html>

Оглавление

Введение	3
1. Структура курсового проекта	5
2. Оформление курсового проекта	7
3. Правила и примеры оформления расчётно-графического материала	8
3.1 Оформление иллюстраций	8
3.2 Оформление таблиц	8
3.3 Оформление формул	9
4. Тематика курсового проекта	11
5. Пример выполнения расчётно-графической части	12
5.1 Степень износа оборудования	12
5.2 Затраты на модернизацию и полученная выгода	12
5.3 Экономический расчет капитальных вложений при проведении модернизации оборудования	15
5.4 Оценка эффективности замены оборудования при модернизации производства	17
Список рекомендованной литературы	22

ТЕХНОЛОГИИ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИВОДСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсового проекта по дисциплине
«Технологии модернизации производства»
для студентов 27.04.05 «Инноватика»
программа «Инноватика» всех форм обучения

Составители:

Ассистент Ботиенко Алёна Витальевна

Компьютерный набор А.В. Ботиенко
Подписано к изданию _____

Объем

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14