

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ЭКОНОМИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА.
ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по аграрному техническому образованию
в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальностям: 1-74 06 03 Ремонтно-обслуживающее
производство в сельском хозяйстве,
1-74 06 06 Материально-техническое обеспечение
агропромышленного комплекса*

Минск
БГАТУ
2019

УДК 33:631.173.4(07)

ББК 65я7

Э40

Составители:

кандидат технических наук, профессор *В. П. Миклуш*,
старший преподаватель *О. А. Карабань*,
старший преподаватель *О. Н. Шабуня*

Рецензенты:

кафедра экономики и управления предприятиями АПК УО «БГЭУ»
(кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой *Л. В. Корбут*);
доктор экономических наук, профессор,
заместитель директора РНУП «Институт системных исследований
в АПК НАН Беларуси» *А. С. Сайганов*

Экономика технического сервиса. Дипломное проектирование
Э40 : учебно-методическое пособие / сост.: В. П. Миклуш, О. А. Карабань,
О. Н. Шабуня. – Минск : БГАТУ, 2019. – 132 с.

ISBN 978-985-519-951-0.

Рассмотрена методика оценки инженерных решений ремонтно-обслуживающего производства. Приведены примеры технико-экономического обоснования проектов по расчету эффективности ремонтно-обслуживающего производства, совершенствованию работы складского хозяйства и дилерского центра.

Предназначено для студентов учреждений высшего образования по специальностям:
1-74 06 03 Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве,
1-74 06 06 Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса.

УДК 33:631.173.4(07)

ББК 65я7

ISBN 978-985-519-951-0

© БГАТУ, 2019

Содержание

Введение.....	5
1 Расчет экономической эффективности ремонтно-обслуживающего производства в АПК.....	6
1.1 Исходные данные для расчета экономической части дипломного проекта.....	6
1.2 Расчет величины требуемых инвестиций на покупку оборудования для ремонта.....	7
1.3 Расчет себестоимости ремонта машин и оборудования организаций технического сервиса.....	10
1.4 Оценка эффективности инвестиций.....	20
1.5 Техничко-экономические показатели проекта.....	29
2 Расчет экономической эффективности совершенствования работы складского хозяйства агросервисной организации.....	31
2.1 Исходные данные для расчета экономической части дипломного проекта.....	31
2.2 Расчет величины требуемых инвестиций на модернизацию оборудования для хранения и перемещения материалов.....	32
2.3 Расчет затрат на содержание складского хозяйства.....	36
2.4 Оценка эффективности инвестиций.....	39
2.5 Оценка эффективности системы управления запасами.....	44
2.6 Техничко-экономические показатели проекта.....	47
3 Совершенствование работы дилерского технического центра.....	49
3.1 Исходные данные для расчета экономической части дипломного проекта.....	49
3.2 Расчет величины требуемых инвестиций для перевооружения сервисной мастерской в составе дилерского центра.....	51
3.3 Расчет затрат дилерской организации на предпродажную подготовку и обслуживание машин в течение гарантийного периода.....	54
3.4 Оценка эффективности инвестиций.....	59
3.5 Техничко-экономические показатели проекта.....	64

Список литературы.....	66
Приложение А	
Расчет часовых тарифных ставок.....	67
Приложение Б	
Технико-экономическое обоснование проекта по расчету эффективности ремонтно-обслуживающего производства.....	68
Приложение В	
Технико-экономическое обоснование проекта по совершенствованию работы складского хозяйства.....	88
Приложение Г	
Технико-экономическое обоснование проекта по совершенствованию работы дилерского центра.....	109
Приложение Д	
Дисконтирующий множитель при стандартном инвестировании суммы в 1 рубль в конце каждого периода.....	129

Введение

Тематика дипломного проектирования, как правило, предусматривает разработку нового или модернизацию существующего оборудования и других приспособлений; усовершенствование технологии ремонта сельскохозяйственной техники и восстановления детали, узла, агрегата.

Экономическая часть дипломного проекта направлена на обоснование предлагаемых инженерных решений, целесообразности их внедрения в производство. Она дополняет технические разделы, усиливая их доказательность, и позиции дипломника при защите проекта.

В экономическом разделе дипломных проектов решаются основные задачи:

- технико-экономическое обоснование выбранного направления работы для конкретных рыночных условий, экономическая оценка конструкторской разработки;
- формулируются выводы о технико-экономических преимуществах предлагаемых инженерных решений и дается оценка целесообразности внедрения работы в производство.

Весь материал должен базироваться на фактических материалах других разделов проекта и, соответственно, решать задачи повышения качества и конкурентоспособности продукции (работ, услуг) организаций технического сервиса.

Экономическая часть дипломных проектов по техническому сервису должна содержать следующие основные разделы:

- 1 Исходные данные для расчета экономической части дипломного проекта.
- 2 Расчет величины требуемых инвестиций.
- 3 Расчет затрат по ремонту машин и оборудования (на содержание складского хозяйства или дилерской организации).
- 4 Оценка экономической эффективности инвестиций.
- 5 Технико-экономические (экономические) показатели проекта.

Объем текстовой части составляет 11–15 страниц. Графическая часть дипломного проекта выполняется на листах формата А1 и должна отражать технико-экономические показатели производства продукции (работ, услуг) организации технического сервиса.

Учебно-методическое пособие оформлено в соответствии с требованиями ЕСКД.

1 Расчет экономической эффективности ремонтно-обслуживающего производства в АПК

В процессе эксплуатации технологическое оборудование подвергается физическому и моральному износу и требует постоянно-го технического обслуживания. Работоспособность оборудования восстанавливается путем его ремонта. Причем в ходе ремонта необходимо не только восстанавливать первоначальное состояние оборудования, но и значительно улучшать его основные технические характеристики за счет модернизации.

Основная задача ремонтно-обслуживающего производства – обеспечить бесперебойную эксплуатацию оборудования при минимальных затратах на ремонтнообслуживание. Эта задача решается путем рациональной организации текущего обслуживания оборудования в процессе его эксплуатации в целях предупреждения прогрессирующего износа и аварий, своевременного планово-предупредительного ремонта оборудования, модернизации устаревшего оборудования, повышения организационно-технического уровня ремонтного хозяйства.

Объектами экономической оценки работ по техническому обслуживанию и ремонту являются:

- модернизация установки, совершенствование конструкции прибора, агрегата технического обслуживания и т. д.
- технологии текущего ремонта машин, узлов, агрегатов, восстановление деталей;
- организационные формы технического обслуживания и ремонта техники;
- ремонтно-технологическое оборудование и приспособления для выполнения отдельных видов ремонтных работ.

1.1 Исходные данные для расчета экономической части дипломного проекта

Во время прохождения преддипломной практики студент обязан изучить и проанализировать состояние ремонтно-обслуживающего производства предприятия, объемы и сроки выполняемых работ по техническому обслуживанию и ремонту техники.

Перечень исходных данных для расчета экономической части дипломных проектов:

- сметная стоимость производственных зданий, руб.;
- балансовая стоимость всего имеющегося оборудования, руб.;
- балансовая стоимость оборудования, подлежащего списанию, руб.;
- стоимость имеющихся на складе запасных частей приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря, руб.;
- годовой объем ремонтно-обслуживающих работ, чел./ч;
- численность основных производственных рабочих сервисной мастерской, чел.;
- срок эксплуатации оборудования и приспособлений, лет;
- расход электроэнергии на выполнение производственной программы, кВт·ч;
- годовой расход воды, м³;
- годовой расход пара, Гкал;
- стоимость 1 кВт·ч, руб.;
- стоимость 1 м³ воды, руб.;
- стоимость 1 Гкал, руб.;
- ставка по долгосрочным банковским депозитам, %;
- расчетный период, лет.

1.2 Расчет величины требуемых инвестиций на покупку оборудования для ремонта

Согласно Инвестиционному кодексу под инвестициями понимается любое имущество, включая денежные средства, ценные бумаги, оборудование и результаты интеллектуальной деятельности, принадлежащие инвестору на праве собственности или ином вещном праве, и имущественные права, вкладываемые инвестором в объекты инвестиционной деятельности в целях получения прибыли (дохода) и (или) достижения иного значимого результата.

Различают три вида инвестиций:

- реальные;
- финансовые;
- интеллектуальные.

Реальные – долгосрочное вложение средств в производственную деятельность организации технического сервиса (например, замена оборудования).

Финансовые – связанные с деятельностью на финансовом рынке (например, операции с ценными бумагами).

Интеллектуальные – подготовка специалистов на курсах, инновационная деятельность, научные разработки.

Воспроизводство основных средств организаций технического сервиса осуществляется за счет капитальных вложений.

Капитальные вложения представляют собой затраты денежных средств на восстановление и расширение основных средств производства, что способствует увеличению выпуска продукции, росту производительности труда, снижению себестоимости продукции.

Первоначальная стоимость основных средств цеха (участка) принимается по их фактической стоимости и включает в себя следующие показатели:

$$K = K_{зд} + K_{об} + K_{пр}, \quad (1.1)$$

где $K_{зд}$ – балансовая стоимость производственного здания ремонтной мастерской (цеха, участка), руб.;

$K_{об}$ – балансовая стоимость оборудования, имеющегося в ремонтной мастерской (в цеху, на участке), руб.;

$K_{пр}$ – стоимость приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря в ремонтной мастерской (в цеху, на участке), руб.

Для определения балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшей эксплуатации, составляем перечень имеющегося технологического оборудования в ремонтной мастерской (в цеху, на участке) с указанием его количества и балансовой стоимости. Далее производим выборку технологического оборудования, подлежащего списанию, и определяем его стоимость. Тогда балансовая стоимость технологического оборудования, пригодного к дальнейшей эксплуатации, составит:

$$K_{об,ост} = K_{об} - K_{об,с}, \quad (1.2)$$

где $K_{об}$ – балансовая стоимость всего имеющегося в цеху (на участке) оборудования, руб.;

$K_{об,с}$ – балансовая стоимость оборудования, подлежащего списанию, руб.

Стоимость приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря, которые пригодны к дальнейшей эксплуатации, определяется по их фактической стоимости за вычетом суммы ежегодного их обновления:

$$K_{\text{пи.ост}} = K_{\text{пи}} (1 - g), \quad (1.3)$$

где $K_{\text{пи.ост}}$ – стоимость приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря, пригодных к дальнейшей эксплуатации, руб.;

$K_{\text{пи}}$ – стоимость имеющихся в цеху (на участке) приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря, руб.;

g – коэффициент ежегодного обновления приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря (0,2–0,3).

Тогда первоначальная стоимость основных средств в цеху (на участке) с учетом только пригодных к дальнейшей эксплуатации составит:

$$K_{\text{п}} = K_{\text{зд}} + K_{\text{об.ост}} + K_{\text{пи.ост}}. \quad (1.4)$$

Стоимость основных средств по проектируемому варианту равна сумме первоначальной стоимости основных средств и капитальных вложений.

Затраты на приобретение дополнительного оборудования $K_{\text{доб}}$ и дополнительных приборов, приспособлений $K_{\text{дпи}}$ определяются в соответствии с их спецификацией на основе сметы единовременных затрат с учетом транспортно-складских расходов, а также строительно-монтажных работ с помощью данных таблицы 1.1.

Таблица 1.1 – Смета затрат на приобретение дополнительного оборудования

Оборудование, технологическая оснастка (тип, модель)	Количество единиц, шт.	Стоимость единицы, руб.	Сумма, руб.
1.			
...			
Итого	–	–	
Транспортно-складские расходы (5–10 % от итоговой суммы)	–	–	
Строительно-монтажные работы (5–10 % от итоговой суммы)	–	–	
Всего ($K_{\text{доп}}$)		–	

Стоимость дополнительно приобретаемых приспособлений, инструмента, инвентаря определяем по укрупненным нормативам.

$$K_{\text{дпи}} = K_{\text{доп}} \frac{g}{100}, \quad (1.5)$$

где g – процент стоимости приборов, приспособлений, инструмента, инвентаря от стоимости оборудования (7–10).

Инвестиции при проектировании технологического процесса на базе полного или частичного технического перевооружении производства $K_{\text{д}}$.

$$K_{\text{д}} = K_{\text{доп}} + K_{\text{дпи}}. \quad (1.6)$$

1.3 Расчет себестоимости ремонта машин и оборудования организаций технического сервиса

Все затраты организаций технического сервиса включают однородные по экономическому содержанию (первичные) группы расходов, и такая группировка позволяет выделить следующие элементы затрат:

- материальные затраты (за вычетом стоимости возвратных отходов) (МЗ);
- расходы на оплату труда (ОТ);
- отчисления на социальное страхование (СОЦ);
- амортизацию основных средств (А);
- прочие расходы (ПР).

В организациях технического сервиса различают производственную и полную себестоимость продукции.

Производственная себестоимость отражает затраты на производство продукции (работ, услуг).

Полная себестоимость включает производственную себестоимость и расходы организации технического сервиса, связанные с реализацией продукции (работ, услуг).

Калькулирование себестоимости в организациях технического сервиса осуществляется по следующей номенклатуре калькуляционных статей расходов (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Номенклатура статей затрат организации технического сервиса

Статьи затрат
1. Материалы
2. Покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты и услуги коммерческих организаций
3. Запасные части и другие изделия, включаемые в прейскурантную цену на ремонт
4. Ремонтные работы, выполняемые другими организациями
5. Возвратные отходы (вычитаются)
6. Основная заработная плата производственных рабочих
7. Дополнительная заработная плата производственных рабочих
8. Отчисления на социальное страхование
9. Расходы на освоение и подготовку производства
10. Износ инструмента, приспособлений целевого назначения и прочие специальные расходы
11. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования
12. Общепроизводственные расходы
13. Общезаводские расходы
14. Потери от брака
15. Прочие производственные расходы
16. Внепроизводственные расходы

В статье «Материалы» отражают затраты на вспомогательные материалы, используемые для технологических целей.

В статью «Покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты и услуги коммерческих организаций» включают затраты на приобретение в порядке производственной кооперации готовых изделий и полуфабрикатов, требующих дополнительных затрат на их обработку или сборку при укомплектовании выпускаемой продукции, по ценам согласно заключенным договорам и протоколам согласования цен.

Затраты на запасные части и другие изделия, включаемые в прейскурантную цену на ремонт, состоят из расходов на их приобретение, заготовку и доставку на склад организации.

К затратам на ремонтные работы, выполняемые другими организациями, относят составные части машин (агрегаты, узлы, детали), ремонтируемые и поставляемые в порядке кооперации.

Из затрат на сырье и материалы, включаемых в себестоимость продукции, исключают стоимость возвратных отходов.

Под возвратными отходами производства понимаются остатки сырья, материалов или полуфабрикатов, образовавшиеся в процессе превращения исходного материала в готовую продукцию, утраченные полностью или частично потребительские качества исходного материала (химические или физические свойства, в том числе: полнота, конфигурацию и т. п.) и в силу этого используемые с повышенными затратами (понижением выхода продукции) или вовсе не используемые по прямому назначению.

В статье «Основная заработная плата производственных рабочих» учитывается основная заработная плата как производственных рабочих, так и инженерно-технических работников, непосредственно участвующих в производственном процессе. В состав основной заработной платы производственных рабочих включают:

- оплату операций и работ по сдельным нормам и расценкам, а также повременную оплату труда;
- доплату по сдельным и повременно-премиальным системам оплаты труда согласно коллективному договору организации технического сервиса;
- доплаты к основным сдельным расценкам в связи с отступлениями от нормальных условий производства (несоответствие оборудования, материалов, инструмента и другие отступления от технологии).

В статью «Дополнительная заработная плата производственных рабочих» включаются и учитываются выплаты, предусмотренные законодательством о труде или коллективным договором: оплата очередных и дополнительных отпусков, компенсация за неиспользованный отпуск, оплата льготных часов подростков, оплата перерывов в работе кормящих матерей, оплата времени, связанного с выполнением государственных и общественных обязанностей, выплаты вознаграждений за выслугу лет и др.

В статью «Отчисления на социальное страхование» включаются отчисления на социальное страхование по установленным нормам от суммы основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих.

К затратам, включаемым в статью «Расходы на подготовку и освоение производства» относят:

- расходы на освоение новых организаций, производственных цехов и агрегатов (пусковые расходы);
- расходы на подготовку и освоение производства новых видов продукции и новых технологических процессов;
- отчисления в фонд освоения новой техники;
- отчисления в фонд премирования за создание и освоение новой техники;
- другие единовременные затраты.

К статье «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» относят затраты на содержание, амортизацию и текущий ремонт производственного и подъемно-транспортного оборудования, цехового транспорта, рабочих мест, а также амортизацию, износ и затраты на восстановление инструмента и приспособлений общего и целевого назначения.

К статье «Износ инструмента и приспособлений целевого назначения и прочие специальные расходы» относят затраты на изготовление и содержание в эксплуатации инструмента и приспособлений целевого назначения, предусмотренных технологическим процессом, инструмента и приспособлений разового использования, изготовление специальных приспособлений для проведения эпизодических испытаний и т. д.

К статье «Общепроизводственные расходы» относят: заработную плату аппарата управления цехом, амортизацию и текущий ремонт зданий, сооружений и инвентаря общецехового назначения, затраты на опыты, исследования и т. д., затраты по охране труда и другие расходы цехов, связанные с управлением и обслуживанием производства. При бесцеховой структуре управления производством «Общепроизводственные расходы» относят на общезаводские расходы.

К статье «Общезаводские расходы» относят затраты, связанные с управлением и организацией производства в целом: заработная плата аппарата административно-управленческого персонала с отчислениями на социальное страхование, командировочные расходы, амортизация, текущий ремонт зданий, расходы на охрану организации и т. д.

К статье «Потери от брака» относят стоимость окончательно забракованной продукции, материалов, деталей, испорченных при наладке оборудования сверх установленных норм, а также затраты на исправление брака и превышающие установленные нормы расхода на гарантийный ремонт.

В статье «Прочие производственные расходы» учитываются:

- отчисления или расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;

- затраты на гарантийное обслуживание и ремонт продукции;
- затраты на стандартизацию и т. д.

В статье «Внепроизводственные расходы» учитываются следующие расходы по сбыту продукции:

– затраты на тару и упаковку продукции на складах готовой продукции;

– расходы по доставке продукции на станцию отправления, погрузку в вагоны, автомобили и другие транспортные средства;

- прочие расходы, связанные со сбытом продукции.

Полная себестоимость продукции (работ, услуг) организации технического сервиса

$$C_{\text{п}} = C_{\text{рм}} + C_{\text{зч}} + C_{\text{усо}} + C_{\text{прн}} + C_{\text{экс}} + C_{\text{оп}} + C_{\text{ппр}} + C_{\text{ох}} + C_{\text{вп}}, \quad (1.7)$$

где $C_{\text{рм}}$ – затраты на ремонтные материалы, руб.;

$C_{\text{зч}}$ – затраты на запасные части, руб.;

$C_{\text{усо}}$ – услуги сторонних организаций, руб.;

$C_{\text{прн}}$ – затраты на заработную плату производственных рабочих с начислениями, руб.;

$C_{\text{экс}}$ – затраты на содержание и эксплуатацию оборудования, руб.;

$C_{\text{оп}}$ – затраты на общепроизводственные расходы, руб.;

$C_{\text{ппр}}$ – прочие производственные расходы, руб.;

$C_{\text{ох}}$ – общехозяйственные расходы, руб.;

$C_{\text{вп}}$ – внепроизводственные расходы, руб.

Затраты на запасные части

$$C_{\text{зч}} = C_{\text{усл.рем}} \eta N_{\text{ур}}, \quad (1.8)$$

где $C_{\text{усл.рем}}$ – стоимость одного условного ремонта, руб.;

η – коэффициент отчислений;

$N_{\text{ур}}$ – количество условных ремонтов, усл. рем.

Затраты на ремонтные материалы

$$C_{\text{рм}} = C_{\text{зч}} n_{\text{рм}}, \quad (1.9)$$

где $n_{\text{рм}}$ – коэффициент отчислений на ремонтные материалы (6 %).

Затраты на услуги сторонних организаций, выполняемые в порядке кооперации, определяются по фактической стоимости данных работ для организации технического сервиса.

Затраты на заработную плату производственных рабочих с начислениями

$$C_{\text{прн}} = C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}} + C_{\text{соц}}, \quad (1.10)$$

где $C_{\text{пр}}$ – основная заработная плата производственных рабочих с начислениями стимулирующего характера, руб.;

$C_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата рабочих, руб.;

$C_{\text{соц}}$ – отчисления на социальные нужды, руб.

Основная зарплата рабочих

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{ч.ср}} T_{\text{г}} K_{\text{у}}, \quad (1.11)$$

где $C_{\text{ч.ср}}$ – средняя часовая тарифная ставка, руб./ч;

$T_{\text{г}}$ – годовой объем работ сервисной мастерской, чел.-ч;

$K_{\text{у}}$ – коэффициент, учитывающий доплаты стимулирующего характера к основной заработной плате (1,5–2,0).

При расчете основной заработной платы применяются часовые тарифные ставки, установленные в организации или полученные расчетным путем (приложение А).

Средняя часовая тарифная ставка

$$C_{\text{ч.ср}} = \frac{\sum C_{\text{чи}} N_i}{\sum N_i}, \quad (1.12)$$

где N_i – численность производственных рабочих соответствующих разрядов, чел.;

$C_{\text{чи}}$ – часовые тарифные ставки рабочих соответствующих разрядов, руб./ч.

Дополнительная заработная плата производственных рабочих

$$C_{\text{доп}} = C_{\text{пр}} \frac{N_{\text{доп}}}{100}, \quad (1.13)$$

где $N_{\text{доп}}$ – норматив отчислений на дополнительную заработную плату производственных рабочих (в % от основной заработной платы). Значение норматива принимается по данным организации технического сервиса.

Отчисления на социальное страхование

$$C_{\text{соц}} = (C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}}) \frac{Q_{\text{соц}}}{100}, \quad (1.14)$$

где $Q_{\text{соц}}$ – ставка отчислений на социальное страхование, %.

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования

$$C_{\text{экс}} = A_{\text{об}} + A_{\text{пи}} + C_{\text{роб}} + C_{\text{эл}} + C_{\text{в}} + C_{\text{пар}} + C_{\text{прр}}, \quad (1.15)$$

где $A_{\text{об}}$ – амортизация оборудования, руб.;

$A_{\text{пи}}$ – амортизация приспособлений, руб.;

$C_{\text{роб}}$ – затраты на текущий ремонт оборудования, руб.;

$C_{\text{эл}}$ – затраты на электроэнергию, руб.;

$C_{\text{в}}$ – затраты на воду, руб.;

$C_{\text{пар}}$ – затраты на пар, руб.;

$C_{\text{прр}}$ – прочие неучтенные расходы, руб.

Затраты на амортизацию оборудования и приспособлений

$$A_{\text{об(пи)}} = C_{\text{об}} (C_{\text{пи}}) \frac{N_{\text{аоб}} (N_{\text{апи}})}{100}, \quad (1.16)$$

где $C_{\text{об}}$, $C_{\text{пи}}$ – стоимость оборудования и приспособлений (с учетом инвестиций) соответственно, руб.,

$N_{\text{аоб}}$, $N_{\text{апи}}$ – норма амортизационных отчислений на оборудование и приспособления соответственно, %.

Порядок расчета амортизационных отчислений должен быть уточнен в организации технического сервиса.

Затраты на текущий ремонт оборудования

$$C_{\text{робр}} = C_{\text{об}} \frac{H_{\text{робр}}}{100}, \quad (1.17)$$

где $H_{\text{робр}}$ – норматив отчислений на текущий ремонт оборудования (3–4 %).

Затраты на электрическую энергию, пар, воду определяют, исходя из расхода на выполнение производственной программы и стоимости единицы ресурсов.

Расходы на электрическую энергию

$$C_{\text{эл}} = W_{\text{эл}} C_{\text{кВт}\cdot\text{ч}}, \quad (1.18)$$

где $W_{\text{эл}}$ – годовой расход электроэнергии, кВт·ч;

$C_{\text{кВт}\cdot\text{ч}}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии.

Стоимость воды, необходимой для нужд ремонтной мастерской:

$$C_{\text{в}} = Q C_{\text{м}^3}, \quad (1.19)$$

где Q – годовой расход воды, м³;

$C_{\text{м}^3}$ – стоимость 1 м³ воды.

Прочие неучтенные расходы статьи «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» принимаются в размере 5 % от суммы вышеперечисленных расходов:

$$C_{\text{пнр}} = 0,05(A_{\text{об}} + A_{\text{пн}} + C_{\text{робр}} + C_{\text{эл}} + C_{\text{в}}). \quad (1.20)$$

Общепроизводственные расходы в общем виде определяют следующим образом:

$$C_{\text{оп}} = C_{\text{пу}} + C_{\text{доп.пу}} + C_{\text{соц.пу}} + A_{\text{зд}} + C_{\text{рзд}} + C_{\text{пнр}}, \quad (1.21)$$

где $C_{\text{пу}}$ – основная заработная плата аппарата управления ремонтной мастерской (цехом, участком), руб.;

$C_{\text{доп.пу}}$ – дополнительная заработная плата управления ремонтной мастерской (цехом, участком), руб.;

$C_{\text{соц.пу}}$ – отчисления на социальное страхование аппарата управления ремонтной мастерской (цехом, участком), руб.;

$A_{\text{зд}}$ – амортизация производственного здания, руб.;

$C_{\text{рзд}}$ – текущий ремонт производственного здания, руб.;

$C_{\text{пнр}}$ – прочие неучтенные расходы статьи, руб.

Основная заработная плата аппарата управления ремонтной мастерской (цехом, участком) составит:

$$C_{\text{пу}} = \sum(12C_{\text{ди}}K_{\text{ув}}), \quad (1.22)$$

где $C_{\text{ди}}$ – должностной оклад по категориям общепроизводственного персонала ремонтной мастерской (цеха, участка): ИТР, МОП и т. д., руб.

Расходы на амортизацию производственных зданий

$$A_{\text{зд}} = C_{\text{зд}} \frac{N_{\text{азд}}}{100}, \quad (1.23)$$

где $C_{\text{зд}}$ – стоимость производственных зданий (с учетом инвестиций), руб.;

$N_{\text{азд}}$ – норма амортизации производственных зданий, %.

Порядок расчета амортизационных отчислений должен быть уточнен в организации технического сервиса.

Затраты на текущий ремонт зданий

$$C_{\text{рзд}} = C_{\text{зд}} \frac{N_{\text{рзд}}}{100}, \quad (1.24)$$

где $N_{\text{рзд}}$ – норматив отчислений на текущий ремонт зданий (1,0–1,5 %).

Прочие неучтенные расходы статьи «Общепроизводственные расходы» принимаются в размере 5 % от суммы вышеперечисленных расходов:

$$C_{\text{пнр}} = 0,05(C_{\text{пу}} + C_{\text{доп.пу}} + C_{\text{соц.пу}} + A_{\text{зд}} + C_{\text{рзд}}). \quad (1.25)$$

Прочие производственные расходы ($C_{\text{ппр}}$), общехозяйственные ($C_{\text{ох}}$) и внепроизводственные ($C_{\text{вп}}$) расходы планируются в процентах от основной заработной платы производственных рабочих:

$$C_{\text{ппр}} = C_{\text{пр}} \frac{R_{\text{ппр}}}{100}, \quad (1.26)$$

$$C_{\text{ох}} = C_{\text{пр}} \frac{R_{\text{ох}}}{100}, \quad (1.27)$$

$$C_{\text{вп}} = C_{\text{пр}} \frac{R_{\text{вп}}}{100}. \quad (1.28)$$

Процентное соотношение ($R_{\text{ппр}}$, $R_{\text{ох}}$, $R_{\text{вп}}$) уточняется в организации технического сервиса.

На основании расчета отдельных статей себестоимости продукции (работ, услуг) организации технического сервиса определяется полная себестоимость всей производственной программы (формула (1.7)), затем себестоимость единицы продукции (работы, услуги):

$$C_{\text{ед}} = \frac{C_{\text{п}}}{N}. \quad (1.29)$$

Результаты расчетов полной себестоимости ремонта сводятся в таблицу 1.3, анализируется соотношение отдельных статей затрат, делаются соответствующие выводы.

Таблица 1.3 – Структура полной себестоимости ремонта машин и оборудования в сервисной мастерской

Статья затрат	Вариант				Отклонение +, -
	базовый		проектируемый		
	Сумма, руб.	% к итогу	Сумма, руб.	% к итогу	
1	2	3	4	5	6
1. Затраты на оплату труда с отчислениями					
2. Затраты на запасные части					
3. Затраты на ремонтные материалы					

Окончание таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6
4. Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования					
5. Общепроизводственные расходы					
6. Прочие производственные расходы					
7. Общехозяйственные расходы					
8. Внепроизводственные расходы					
Полная себестоимость		100		100	

1.4 Оценка эффективности инвестиций

Для оценки эффективности инвестиций в реконструкцию, техническое перевооружение либо модернизацию организаций технического сервиса предлагается воспользоваться методом дисконтирования.

Дисконтирование – приведение всех затрат и доходов, распределенных в течение определенного периода к сегодняшнему дню.

Исходными показателями для оценки эффективности инвестиций являются: величина инвестиций, норма дисконта, расчетный период, годовой доход от инвестиций (таблица 1.4).

Значение K_d принимается по результатам расчетов величины требуемых инвестиций (пункт 1.2), норма дисконта (E) устанавливается на уровне процента по долгосрочным банковским депозитам, расчетный период (T) принимается равным средневзвешенному нормативному сроку службы основного технологического оборудования.

Таблица 1.4 – Исходные показатели для оценки эффективности инвестиций

Показатель	Условное обозначение	Формула	Сущность показателя
1. Величина инвестиций	K_d	$K_d = K_{дзд} + K_{доб} + K_{дпи}$	$K_{дзд}$ – затраты на строительство нового цеха или участка, руб.; $K_{доб}$ – затраты на приобретение дополнительного оборудования, руб.
			$K_{дпи}$ – стоимость дополнительных приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря, руб.
2. Норма дисконта	E	В качестве нормы дисконта можно принять ставку по долгосрочным банковским депозитам	Определяет нормативный годовой доход от вложения средств, т. е. нормативное превышение поступлений над инвестициями
3. Расчетный период	T	Принимается на уровне срока службы основных средств	Показывает срок действия инвестиций
4. Годовой доход	D_t	$D_t = M_t + A_t - H_{nt} = \text{ЧП}_t + A_t$	M_t – прибыль в t -м году; A_t – амортизация в t -м году; H_{nt} – налоги, уплачиваемые из прибыли в t -м году; ЧП_t – чистая прибыль в t -м году. Показывает весь доход от инвестиций в годовой размерности

Годовой доход от инвестиций при новом строительстве (реконструкции), внедрении новой продукции (услуги, работы) в организации технического сервиса и ее последующей реализации потребителю определяется из следующего выражения:

$$D_t = M_t + A_t - H_{nt} = \text{ЧП}_t + A_t, \quad (1.30)$$

где M_t – прибыль в t -м году, руб.;

A_t – амортизация в t -м году, руб.;

H_{nt} – налоги, уплачиваемые из прибыли в t -м году, руб.;

ЧП_t – чистая прибыль в t -м году, руб.

При совершенствовании существующей технологии ремонта (восстановления, изготовления) машин (деталей) годовой доход определяется по формуле

$$D_t = (M_{2t} - M_{1t}) + (A_{2t} - A_{1t}) - (H_{n2t} - H_{n1t}), \quad (1.31)$$

где M_{2t} , A_{2t} , H_{n2t} – прибыль, амортизационные отчисления, налоги в проектируемом варианте в t -м году, руб.;

M_{1t} , A_{1t} , H_{n1t} – прибыль, амортизационные отчисления, налоги в базовом варианте в t -м году, руб.

Значения M_{2t} и A_{2t} определяются с учетом приведенных выше расчетов по формулам:

$$M_{2t} = M_{\text{ед}} N, \quad (1.32)$$

$$A_{2t} = A_{\text{зд}} + A_{\text{об}} + A_{\text{пи}}. \quad (1.33)$$

Налоги, уплачиваемые из прибыли, в проектируемом варианте:

$$H_{n2t} = H_{\text{н2т}} + H_{\text{пр2т}}, \quad (1.34)$$

где $H_{\text{н2т}}$ – налог на недвижимость в проектируемом варианте, руб.;

$H_{\text{пр2т}}$ – налог на прибыль в проектируемом варианте, руб.

$$H_{\text{н2т}} = (C_{\text{зд}} + C_{\text{об}} + C_{\text{пи}}) Q_{\text{н}} / 100, \quad (1.35)$$

$$H_{\text{пр}2t} = (M_{t2} - H_{\text{н}2t})Q_{\text{пр}} / 100, \quad (1.36)$$

где $Q_{\text{н}}$, $Q_{\text{пр}}$ – ставки налогов на недвижимость и прибыль, %.

$C_{\text{зд}}$, $C_{\text{об}}$, $C_{\text{пи}}$ – принимаются с учетом инвестиций.

Перечень налогов, ставки налогов, уплачиваемых из прибыли, порядок их расчета уточняются в организации технического сервиса.

Значения M_{1t} , $H_{\text{н}1t}$, A_{1t} для базового варианта принимаются фактические по организации технического сервиса либо определяются расчетным путем с использованием формул (1.32)–(1.36).

Если оказание работ, услуг сторонним организациям дипломным проектом не предусмотрена (например, проектируемая технология восстановления отдельной детали является составляющим элементом технологии ремонта машины, и затраты на ее осуществления входят в стоимость ремонта и отдельно заказчиком не оплачиваются; в организации технического сервиса внедряются энергосберегающие мероприятия и т. д.), то годовой доход от инвестиций рассчитывается по выражению:

$$D_t = \mathcal{E}_T + (A_2 - A_1), \quad (1.37)$$

где \mathcal{E}_T – годовая экономия затрат, руб.

Годовая экономия затрат:

– при равенстве производственной программы по базовой и проектируемой технологии ремонта (восстановления)

$$\mathcal{E}_T = C_{\text{н}1} - C_{\text{н}2}; \quad (1.38)$$

– при различной производственной программе по базовой и проектируемой технологии ремонта (восстановления)

$$\mathcal{E}_T = (C_{\text{ед}1} - C_{\text{ед}2})N. \quad (1.39)$$

После определения исходных показателей следует произвести оценку эффективности инвестиций.

К основным критериальным показателям эффективности инвестиций относятся:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД);
- индекс доходности (рентабельности) инвестиций (ИД);

- внутренняя норма доходности (ВНД);
- динамический срок окупаемости капиталовложений (T_0).

Чистый дисконтированный доход показывает весь эффект от реализации проекта, приведенный во времени к началу расчетного периода, и определяется из выражения:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=t_0+1}^T \frac{D_t}{(1+E)^t} + \frac{Л}{(1+E)^T} - K_{\text{дн}}, \quad (1.40)$$

где D_t – доход, получаемый на t -м шаге расчета, руб.;

T – расчетный период, руб.;

$K_{\text{дн}}$ – инвестиции, приведенные во времени к началу расчетного периода, руб.;

$Л$ – ликвидационная стоимость, руб.;

t_0 – отрезок времени (в годах), отделяющий начало расчетного периода от того года, когда проект начинает приносить доход (в общем случае он может включать строительный лаг и лаг освоения объекта).

Если по проекту предусматривается единовременное вложение инвестиций в начале расчетного периода, то $K_{\text{дн}} = K_{\text{д}}$.

Дисконтирование капиталовложений осуществляется в тех случаях, когда строительство, техническое перевооружение предусмотренного проектом объекта превышает один год (строительный лаг), а также, если в проекте задействовано оборудование, требующее замены в течение расчетного периода, т. е. у которого $T_{\text{сл}} < T$:

$$K_{\text{дн}} = \sum_{t=1}^T \frac{K_{\text{дт}}}{(1+E)^t}. \quad (1.41)$$

Проект целесообразен при $\text{ЧДД} \geq 0$, а при сравнении нескольких проектов наиболее эффективен проект с максимальным значением ЧДД.

При постоянстве годового дохода ($D_t = \text{const}$) и при условии, что можно пренебречь ликвидационной стоимостью, ЧДД определяют по упрощенной формуле:

$$\text{ЧДД} = D_t \alpha_T - K_{\text{дн}}, \quad (1.42)$$

где α_T – дисконтирующий множитель, определяемый из выражения:

$$\alpha_T = \frac{1 - (1 + E)^{-T}}{E} = \frac{(1 + E)^T - 1}{E(1 + E)^T}. \quad (1.43)$$

При наличии строительного лага или лага освоения объекта ЧДД определяется из выражения:

$$\text{ЧДД} = D_t \alpha_T \frac{D_t \alpha_{T_\Phi}}{(1 + E)^{t_0}} - K_{\text{дн}}, \quad (1.44)$$

где t_0 – временной лаг (строительный или освоения объекта);

α_{T_Φ} – дисконтирующий множитель, определяемый за тот отрезок времени, в течение которого от проекта получают доход ($T_\Phi = T - t_0$).

Если ЧДД < 0, необходимо проанализировать возможность уменьшения нормы дисконта, снижения капиталовложений, увеличения годового дохода и факторов, его определяющих.

Индекс доходности (рентабельности) инвестиций (ИД) показывает, во сколько раз увеличиваются вложенные собственные средства за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки:

$$\text{ИД} = \frac{\text{ЧДД}}{K_{\text{дн}}} + 1. \quad (1.45)$$

Проект целесообразен при ИД ≥ 1 . Из нескольких проектов эффективнее проект с максимальной величиной ИД.

При увеличении процентной ставки эффективность проекта снижается.

Внутренняя норма доходности ВНД определяет максимальную ставку, при которой капиталовложения не убыточны. Она находится из условия ЧДД = 0 путем решения уравнения относительно ВНД:

$$\sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1 + \text{ВНД})^t} - K_{\text{дн}} = 0. \quad (1.46)$$

Внутренняя норма доходности легко может быть рассчитана графоаналитическим методом. Для этого необходимо построить график ЧДД = $f(E)$, задаваясь рядом последовательных значений процентной

ставки с шагом 5 %. Искомая величина находится в том интервале, где меняется знак показателя ЧДД. Ее уточненное значение можно определить методом линейной интерполяции из выражения:

$$\text{ВНД} = E_{\min} + (E_{\max} - E_{\min}) \frac{\text{ЧДД}_{\max}}{\text{ЧДД}_{\max} + \text{ЧДД}_{\min}}, \quad (1.47)$$

где E_{\min} , E_{\max} – минимальное и максимальное значение ставки в интервале;

ЧДД_{\min} , ЧДД_{\max} – минимальное и максимальное значение ЧДД в интервале.

При $D_t = \text{const}$ и при условии, что временной лаг отсутствует, ВНД определяется в несколько этапов. Из уравнения

$$D_t \alpha_{T(\min)} - K_{\text{дн}} = 0 \quad (1.48)$$

находим минимальное значение α_T , при котором проект не убыточен:

$$\alpha_{T(\text{пр})} = \frac{K_{\text{дн}}}{D_t}. \quad (1.49)$$

Из финансовых таблиц по известным значениям T и $\alpha_{T(\text{пр})}$ находим искомое значение ВНД (приложение Д). Необходимая точность определения ВНД – 0,5 %. Поэтому, если искомая величина попадает в интервал табличных значений ставки, не превышающий 1 % (предположим, 15–16 %), она просто округляется до ближайшего крайнего табличного значения. В случае, когда искомая величина попадает в интервал значений ставки с шагом в 5 % (предположим, 30–35 %), ее величина уточняется методом линейной интерполяции:

$$\text{ВНД} = E_{\min} + (E_{\max} - E_{\min}) \frac{\alpha_{\max} - \alpha_{T(\text{пр})}}{\alpha_{\max} - \alpha_{\min}}, \quad (1.50)$$

где α_{\max} , α_{\min} – минимальное и максимальное значение ставки в интервале.

Проект целесообразен при $E < \text{ВНД}$.

Динамический срок окупаемости T_0 соответствует времени, за которое инвестор возвратит израсходованные средства и получит нормативный доход на уровне принятой ставки. Он рассчитывается по накопительному дисконтированному доходу из уравнения, решаемого относительно T_0 :

$$\sum_{t=1}^{T_0} \frac{D_t}{(1+E)^t} - K_{\text{дн}} = 0. \quad (1.51)$$

На практике T_0 можно рассчитать графоаналитически, построив зависимость ЧДД = $f(t)$. Эта зависимость представляет собой экономический (финансовый) профиль проекта. Точка, где график пересекает ось абсцисс, т. е. ЧДД = 0, и будет искомым значением срока окупаемости. Искомая величина находится в том интервале, где меняется знак показателя ЧДД. Ее уточненное значение можно определить методом линейной интерполяции из выражения:

$$T_0 = T_{\min} + (T_{\max} - T_{\min}) \frac{\text{ЧДД}_{\min}}{\text{ЧДД}_{\max} + \text{ЧДД}_{\min}}, \quad (1.52)$$

где T_{\min} , T_{\max} – минимальное и максимальное значение времени в интервале;

ЧДД_{\min} , ЧДД_{\max} – минимальное и максимальное значение ЧДД в интервале.

При постоянстве годового дохода ($D_t = \text{const}$) и отсутствии временного лага динамический срок окупаемости определяется из выражения:

$$T_0 = \frac{\lg\left(1 + \frac{E}{P_{\text{в}}}\right)}{\lg(1+E)}, \quad (1.53)$$

где $P_{\text{в}}$ – коэффициент возврата капитала:

$$P_{\text{в}} = \frac{D_t}{K_{\text{дн}}} - E. \quad (1.54)$$

Величина T_0 может быть также рассчитана из финансовых таблиц по известным величинам процентной ставки E и $\alpha_{T(\text{пр})}$ (приложение Д).

При этом уточненное значение срока окупаемости рассчитывается методом линейной интерполяции:

$$T_0 = T_{\min} + (T_{\max} - T_{\min}) \frac{\alpha_{T(\text{пр})} - \alpha_{\min}}{\alpha_{\max} - \alpha_{\min}}. \quad (1.55)$$

Проект считается целесообразным при сроке возврата капитала в пределах расчетного периода, т. е. T_0 должно быть меньше T .

Применимость вышеперечисленных показателей зависит от конкретных условий и постановочных целей инвестиций.

Результаты расчета критериальных показателей эффективности инвестиций целесообразно свести в таблицу 1.5.

Таблица 1.5 – Результаты расчета критериальных показателей эффективности инвестиций

Показатель	Расчетное значение показателя	Условие эффективности инвестиций	Отметка о выполнении условий эффективности инвестиций
Чистый дисконтированный доход		$ЧДД \geq 0$	
Индекс доходности		$ИД \geq 1$	
Внутренняя норма доходности		$E < ВНД$	
Динамический срок окупаемости		$T_0 < T$	

На основании результатов расчета критериальных показателей эффективности инвестиций необходимо сделать выводы о целесообразности инвестиций.

1.5 Техничко-экономические показатели проекта

На основании результатов расчетов необходимо сформировать систему технико-экономических (экономических) показателей для оценки эффективности использования инвестиций, производственно-хозяйственной деятельности организации технического сервиса (таблица 1.6).

Таблица 1.6 – Экономические показатели проекта

Показатель	Вариант		Отклонение +,-
	базовый	проектируемый	
1	2	3	4
Годовой объем ремонтно-обслуживающих работ, чел./ч			
Количество условных ремонтов, шт.			
Численность производственных рабочих сервисной мастерской, чел.			
Величина инвестиций, руб.			
Затраты на оплату труда с отчислениями, руб.			
Затраты на запасные части, руб.			
Затраты на ремонтные материалы, руб.			
Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования, руб.			
Общепроизводственные расходы, руб.			
Цеховая себестоимость, руб.			

Окончание таблицы 1.6

1	2	3	4
Себестоимость условного ремонта, руб.			
Годовой доход, руб.			
Чистый дисконтированный доход, руб.			
Индекс доходности			
Внутренняя норма доходности			
Срок окупаемости инвестиций, лет			

Экономическое обоснование завершается заключением об экономической целесообразности инженерных решений, которое должно содержать следующие выводы:

1. Сколько требуется инвестиций для реализации инженерных решений, каковы источники их финансирования?
2. Как изменится себестоимость ремонта после реализации предлагаемых инженерных решений?
3. Выполняются ли условия эффективности инвестиций, каково значение критериальных показателей?

Типовой пример технико-экономического обоснования проекта по расчету эффективности ремонтно-обслуживающего производства – приложение Б.

2 Расчет экономической эффективности совершенствования работы складского хозяйства агросервисной организации

Складское хозяйство – это материально-техническая база снабжения, от нее зависят качество и эффективность обеспечения потребителей материальными ресурсами.

Основные задачи складского хозяйства заключаются в сохранении потребительских качеств продукции производственно-технического назначения, рациональном размещении запасов материальных ресурсов, выполнении всех необходимых операций грузопереработки на различных этапах ее продвижения.

Система складирования предполагает оптимальное размещение груза на складе и рациональное управление им. При организации складского хозяйства необходимо учитывать все взаимосвязи и взаимозависимости между внешними (входящими на склад и исходящими из него) и внутренними (складскими) потоками объекта и связанные с ними факторы (параметры склада, технические средства, особенности груза).

Формирование оптимального соотношения между складскими и транзитными поставками позволяет получить значительный экономический эффект за счет ускорения оборачиваемости материальных ресурсов, сокращения производственных запасов и размеров оборотных фондов.

Складское хозяйство предприятия выполняет функции по хранению, учету и контролю движения материально-технических ресурсов, поступающих на предприятие, и готовой продукции. Эти функции складское хозяйство должно выполнять качественно, в установленные сроки и с минимальными затратами.

2.1 Исходные данные для расчета экономической части дипломного проекта

Во время прохождения преддипломной практики студент обязан изучить и проанализировать состояние складского хозяйства агросервисной организации, хранение, учет и контроль за движением материально-технических ресурсов.

Перечень исходных данных для расчета экономической части дипломных проектов:

- сметная стоимость производственных зданий, руб.;
- балансовая стоимость всего имеющегося оборудования, руб.;
- балансовая стоимость оборудования, подлежащего списанию, руб.;
- стоимость имеющихся на складе запасных частей приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря, руб.;
- годовой грузооборот, т;
- товарооборот, руб.;
- общая площадь склада, м²;
- численность основных производственных рабочих на складе, чел.;
- срок эксплуатации оборудования и приспособлений, лет;
- расход электроэнергии на выполнение производственной программы, кВт·ч;
- годовой расход воды, м³;
- годовой расход пара, Гкал;
- стоимость 1 кВт·ч, руб.;
- стоимость 1 м³ воды, руб.;
- ставка по долгосрочным банковским депозитам, %;
- расчетный период, лет.

2.2 Расчет величины требуемых инвестиций на модернизацию оборудования для хранения и перемещения материалов

Способ и вид оборудования для хранения материалов выбираются с учетом требований о лучшей сохранности количества и качества грузов, эффективного использования площади и объема складского помещения; принятых технологий, видов и типов подъемно-транспортного оборудования; рода упаковки, жесткости и крепости тары; размеров и конфигурации грузов; степени оборачиваемости; необходимости переупаковки или расфасовки; местных условий и др.

Оборудование, применяемое на складе, должно обеспечивать качественную сохранность материалов за счет выбора рационального вида

и типа, целесообразного распределения хранимых материалов, изделий по сортам, размерам и маркам; удобство технологического обслуживания оборудования при выемке (загрузке) и укладке материалов, которое целесообразно выполнять погрузочно-разгрузочными механизмами.

Оборудование должно максимально использоваться по грузонесущей способности и емкости, быть легким, экономичным (при необходимой прочности и огнестойкости) и, как правило, сборным.

При расчете величины инвестиций необходимо учесть величину затрат на изготовление (модернизацию) оборудования (приспособлений).

Затраты на изготовление конструкторской разработки, которые включаются в состав проектируемого оборудования или предлагаются как отдельное инженерное решение:

$$Z_{кр} = C_m + C_{изг} + C_{мон} + C_{оп} + C_{ох}, \quad (2.1)$$

где C_m – затраты на приобретение материалов, руб.;

$C_{изг}$ – затраты на заработную плату производственных рабочих с начислениями, занятых изготовлением (модернизацией) оборудования (приспособлений), руб.;

$C_{мон}$ – затраты на монтаж, руб.;

$C_{оп}$ – общепроизводственные расходы, руб.;

$C_{ох}$ – общехозяйственные расходы, руб.

Затраты на приобретение материалов C_m определяются согласно нормам расхода и оптовым ценам на покупные изделия по прейскуранту и договорам. На их основе составляется смета единовременных затрат с учетом транспортно-складских расходов (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Смета затрат на приобретение материалов

Материалы	Количество, ед., шт.	Цена, руб./ед.	Сумма, руб.
1. ...			
.....			
Итого	–	–	
Транспортно-складские расходы (5–10 % от итоговой суммы)	–	–	
Всего	–	–	

Затраты с начислениями на заработную плату производственных рабочих, занятых изготовлением (модернизацией) оборудования (приспособлений):

$$C_{\text{изг}} = C_{\text{прд}} + C_{\text{допд}} + C_{\text{соцд}}, \quad (2.2)$$

где $C_{\text{прд}}$ – основная заработная плата производственных рабочих, занятых изготовлением (модернизацией) оборудования (приспособлений), руб.;

$C_{\text{допд}}$ – дополнительная заработная плата производственных рабочих, занятых изготовлением (модернизацией) оборудования (приспособлений), руб.;

$C_{\text{соцд}}$ – отчисления на социальное страхование, руб.

Основная заработная плата производственных рабочих составит:

$$C_{\text{прд}} = C_{\text{срч}} T_{\text{изг}} K_{\text{ув}}, \quad (2.3)$$

где $T_{\text{изг}}$ – трудоемкость работ по модернизации, ч;

$C_{\text{срч}}$ – средняя часовая тарифная ставка, руб./ч;

$K_{\text{ув}}$ – коэффициент, учитывающий доплаты стимулирующего характера к основной заработной плате (1,5–2,0).

При расчете основной заработной платы применяются часовые тарифные ставки, установленные в организации или полученные расчетным путем (приложение А).

Средняя часовая тарифная ставка

$$C_{\text{срч}} = \frac{\sum C_{\text{ч}_i} N_{\text{д}_i}}{\sum N_{\text{д}_i}}, \quad (2.4)$$

где $N_{\text{д}_i}$ – численность производственных рабочих соответствующих разрядов, участвующих в изготовлении (модернизации) оборудования (приспособлений), чел.;

$C_{\text{ч}_i}$ – часовые тарифные ставки рабочих соответствующих разрядов, руб./ч.

Дополнительная заработная плата производственных рабочих берется по фактическим данным предприятия или принимается в расчетах 8–11 % от основной заработной платы производственных рабочих:

$$C_{\text{допд}} = C_{\text{прд}} \frac{N_{\text{доп}}}{100}, \quad (2.5)$$

где $N_{\text{доп}}$ – норматив отчислений на дополнительную заработную плату производственных рабочих (в % от основной заработной платы). Значение норматива принимается по данным организации технического сервиса.

Отчисления на социальное страхование

$$C_{\text{соцд}} = (C_{\text{прд}} + C_{\text{допд}}) \frac{Q_{\text{соц}}}{100}, \quad (2.6)$$

где $Q_{\text{соц}}$ – ставка отчислений на социальное страхование, %.

Затраты на монтаж принимаются в размере 10–20 % от основной заработной платы производственных рабочих, занятых изготовлением (модернизацией) оборудования (приспособлений), или берутся по фактическим данным организации технического сервиса.

Общепроизводственные и общехозяйственные расходы принимаются в % от основной заработной платы производственных рабочих, занятых изготовлением (модернизацией) оборудования (приспособлений), или берутся по фактическим данным организации технического сервиса.

Общепроизводственные (общехозяйственные) расходы

$$C_{\text{оп(ох)}} = C_{\text{прд}} \frac{Q_{\text{оп(ох)}}}{100}, \quad (2.7)$$

где $Q_{\text{оп(ох)}}$ – процент общепроизводственных (общехозяйственных) расходов.

Результаты расчета затрат на изготовление конструкторской разработки сводятся в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Затраты на изготовление конструкторской разработки

Затраты	Сумма, руб.
Затраты на приобретение материалов	
Затраты на заработную плату производственных рабочих с начислениями, занятых изготовлением (модернизацией) оборудования (приспособлений)	
Затраты на монтаж	
Общепроизводственные расходы	
Общехозяйственные расходы	
Всего	

Расчет величины инвестиций на покупку оборудования приведен в п. 1.2.

2.3 Расчет затрат на содержание складского хозяйства

Затраты на содержание складского хозяйства

$$Z_{\text{пр}} = C_{\text{прн}} + C_{\text{эксп}} + C_{\text{ох}}, \quad (2.8)$$

где $C_{\text{прн}}$ – расходы на оплату труда производственных рабочих с начислениями, руб.;

$C_{\text{эксп}}$ – расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, руб.;

$C_{\text{ох}}$ – общехозяйственные расходы, руб.

Расходы на оплату труда производственных рабочих с отчислениями

$$C_{\text{прн}} = C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}} + C_{\text{соц}}, \quad (2.9)$$

где $C_{\text{пр}}$ – основная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$C_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата, руб.;

$C_{\text{соц}}$ – отчисления на социальное страхование, руб.

Основная заработная плата производственных рабочих

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{срч}} T_{\text{ч}} K_{\text{ув}}, \quad (2.10)$$

где $T_{\text{ч}}$ – трудоемкость производственной программы предприятия, ч;
 $K_{\text{ув}}$ – коэффициент, учитывающий доплаты стимулирующего характера к основной заработной плате (1,5–2,0).

Средняя часовая тарифная ставка

$$C_{\text{срч}} = \frac{\sum C_{\text{ч}_i} \text{Ч}_i}{\sum \text{Ч}_i}, \quad (2.11)$$

где $C_{\text{ч}_i}$ – часовая тарифная ставка рабочего i -го разряда, руб./ч;
 Ч_i – численность основных производственных рабочих i -го разряда, чел.

Дополнительная заработная плата производственных рабочих

$$C_{\text{доп}} = C_{\text{пр}} \frac{H_{\text{доп}}}{100}, \quad (2.12)$$

где $H_{\text{доп}}$ – норматив отчислений на дополнительную заработную плату производственных рабочих (10–13 %).

Отчисления на социальное страхование

$$C_{\text{соц}} = (C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}}) \frac{Q_{\text{соц}}}{100}, \quad (2.13)$$

где $Q_{\text{соц}}$ – ставка отчислений на социальное страхование (34 %).

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования

$$C_{\text{эсп}} = A_{\text{об}} + A_{\text{пн}} + C_{\text{робр}} + C_{\text{эл}} + C_{\text{в}} + C_{\text{п}} + C_{\text{ппр}}, \quad (2.14)$$

где $A_{\text{об}}$ – амортизация оборудования, руб.;

$A_{\text{пн}}$ – амортизация приспособлений, руб.;

$C_{\text{робр}}$ – затраты на текущий ремонт оборудования, руб.;

$C_{эл}$ – затраты на электроэнергию, руб. ;
 $C_{в}$ – затраты на воду, руб. ;
 $C_{п}$ – затраты на пар, руб. ;
 $C_{пр}$ – прочие неучтенные расходы, руб.

Затраты на амортизацию оборудования и приспособлений определяются по формулам:

$$A_{об} = C_{об} \frac{H_{аоб}}{100}, \quad (2.15)$$

$$A_{пи} = C_{пи} \frac{H_{апи}}{100}, \quad (2.16)$$

где $C_{об}$, $C_{пи}$ – стоимость оборудования и приспособлений соответственно, руб. ;

$H_{аоб}$, $H_{апи}$ – норма амортизационных отчислений на оборудование и приспособления соответственно, % :

$$H_{аоб} = \frac{1}{T_{об}} 100, \quad (2.17)$$

$$H_{апи} = \frac{1}{T_{пи}} 100, \quad (2.18)$$

где $T_{об}$, $T_{пи}$ – срок эксплуатации оборудования и приспособлений соответственно, лет.

Затраты на текущий ремонт оборудования

$$C_{роб} = C_{об} \frac{H_{роб}}{100}, \quad (2.19)$$

где $H_{роб}$ – норматив отчислений на текущий ремонт оборудования (3–4 %).

Затраты на потребление электроэнергии

$$C_{эл} = W_{эл} C_{кВт\cdot ч}, \quad (2.20)$$

где $W_{эл}$ – расход электроэнергии на выполнение производственной программы, кВт·ч ;

$C_{кВт\cdot ч}$ – стоимость 1 кВт·ч, руб.

Затраты на потребление воды

$$C_{\text{в}} = Q C_{\text{м}^3}, \quad (2.21)$$

где Q – годовой расход воды, м^3 ;
 $C_{\text{м}^3}$ – стоимость 1 м^3 воды, руб.

Затраты на потребление пара

$$C_{\text{п}} = W_{\text{п}} C_{\text{Гкал}}, \quad (2.22)$$

где $W_{\text{п}}$ – годовой расход пара, м^3 ;
 $C_{\text{Гкал}}$ – стоимость 1 Гкал пара, руб.

Прочие неучтенные расходы статьи «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» принимаются в размере 5 % от суммы вышеперечисленных расходов:

$$C_{\text{пр}} = 0,05(A_{\text{об}} + A_{\text{пи}} + C_{\text{роб}} + C_{\text{эл}} + C_{\text{в}} + C_{\text{п}}). \quad (2.23)$$

Общехозяйственные расходы принимаются в % от основной заработной платы производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции:

$$C_{\text{ох}} = C_{\text{пр}} \frac{R_{\text{ох}}}{100}, \quad (2.24)$$

где $C_{\text{пр}}$ – основная заработная плата производственных рабочих, руб.;
 $R_{\text{ох}}$ – процент общехозяйственных расходов (150).

2.4 Оценка эффективности инвестиций

Для оценки эффективности инвестиций в реконструкцию, техническое перевооружение либо модернизацию складского хозяйства предлагается воспользоваться методом дисконтирования.

Дисконтирование – приведение всех затрат и доходов, распределенных в течение определенного периода к сегодняшнему дню.

Исходными показателями для оценки эффективности инвестиций являются: величина инвестиций, норма дисконта, расчетный период, годовой доход от инвестиций.

Годовая экономия затрат

$$\Theta_r = Z_{\text{прБ}} - Z_{\text{прП}}, \quad (2.25)$$

где $Z_{\text{прБ}}$, $Z_{\text{прП}}$ – затраты на содержание складского хозяйства в базовом и проектируемом варианте, руб.

При сравнении двух вариантов капиталовложений, базового и проектируемого, годовой доход определяют по формуле

$$D_r = \Theta_r + (A_2 - A_1), \quad (2.26)$$

где A_2 – амортизационные отчисления в проектируемом варианте, руб.;

A_1 – амортизационные отчисления в базовом варианте, руб.

Значения A_1 , A_2 определяют по формулам:

$$A_1 = A_{\text{здБ}} + A_{\text{обБ}} + A_{\text{пИБ}}, \quad (2.27)$$

$$A_2 = A_{\text{здП}} + A_{\text{обП}} + A_{\text{пИП}}, \quad (2.28)$$

где $A_{\text{зд}}$ – амортизационные отчисления зданий и сооружений, руб.:

$$A_{\text{зд}} = C_{\text{зд}} \frac{N_{\text{азд}}}{100}, \quad (2.29)$$

где $C_{\text{зд}}$ – стоимость зданий и сооружений, руб.;

$N_{\text{азд}}$ – норма амортизационных отчислений на здания и сооружения, %:

$$N_{\text{азд}} = \frac{1}{T_{\text{зд}}} 100, \quad (2.30)$$

где $T_{\text{зд}}$ – срок службы зданий и сооружений, лет.

К основным критериальным показателям эффективности инвестиций относятся:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД);
- индекс доходности (рентабельности) инвестиций (ИД);
- внутренняя норма доходности (ВНД);
- динамический срок окупаемости капиталовложений (T_0).

Чистый дисконтированный доход показывает весь эффект от реализации проекта, приведенный во времени к началу расчетного периода, и определяется из выражения:

$$\text{ЧДД} = D_r \alpha_T - K_d, \quad (2.31)$$

где α_T – дисконтирующий множитель;

K_d – величина инвестиций, руб.

Дисконтирующий множитель

$$\alpha_T = \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T}, \quad (2.32)$$

где E – ставка по долгосрочным банковским депозитам, %;

T – расчетный период, лет.

Если $\text{ЧДД} < 0$, необходимо проанализировать возможность уменьшения нормы дисконта, снижения капиталовложений, увеличения годового дохода и факторов, его определяющих.

Проект целесообразен при $\text{ЧДД} \geq 0$, а при сравнении нескольких проектов наиболее эффективен проект с максимальным значением ЧДД.

Индекс доходности (рентабельности) инвестиций показывает, во сколько раз увеличиваются вложенные собственные средства за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки. Он представляется в виде выражения:

$$\text{ИД} = \frac{\text{ЧДД}}{K_d} + 1. \quad (2.33)$$

Индекс доходности (рентабельности) инвестиций показывает, во сколько раз увеличиваются вложенные собственные средства

за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки. Проект целесообразен при $ID \geq 1$. Из нескольких проектов эффективнее проект с максимальной величиной ИД.

Внутренняя норма доходности определяет максимальную ставку, при которой капиталовложения не убыточны.

При $D_r = \text{const}$ и при условии, что временной лаг отсутствует, ВНД определяем из уравнения:

$$D_r \alpha_{T(\min)} - K_{\text{дн}} = 0, \quad (2.34)$$

находим минимальное значение α_T , при котором проект не убыточен:

$$\alpha_{T(\text{пр})} = \frac{K_{\text{д}}}{D_r}. \quad (2.35)$$

Из финансовых таблиц по известным значениям T и $\alpha_{T(\text{пр})}$ находим искомое значение ВНД (приложение Д). Необходимая точность определения ВНД – 0,5 %. Поэтому, если искомая величина попадает в интервал табличных значений ставки, не превышающий 1 % (предположим, 15–16 %), она просто округляется до ближайшего крайнего табличного значения. В случае, когда искомая величина попадает в интервал значений ставки с шагом в 5 % (предположим, 30–35 %), ее величина уточняется методом линейной интерполяции:

$$\text{ВНД} = E_{\min} + (E_{\max} - E_{\min}) \frac{\alpha_{\max} - \alpha_{T(\text{пр})}}{\alpha_{\max} - \alpha_{\min}}, \quad (2.36)$$

где α_{\max} , α_{\min} – минимальное и максимальное значение ставки в интервале.

Проект целесообразен при $E < \text{ВНД}$.

Динамический срок окупаемости T_o соответствует времени, за которое инвестор возвратит израсходованные средства и получит нормативный доход на уровне принятой ставки.

$$T_0 = \frac{\lg\left(1 + \frac{E}{P_b}\right)}{\lg(1 + E)}, \quad (2.37)$$

где P_b – коэффициент возврата капитала.

Коэффициент возврата капитала

$$P_b = \frac{D_r}{K_d} - E. \quad (2.38)$$

Проект считается целесообразным при сроке возврата капитала в пределах расчетного периода, т. е. T_0 должно быть меньше T .

Результаты расчета критериальных показателей эффективности инвестиций целесообразно свести в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Результаты расчета критериальных показателей эффективности инвестиций

Показатель	Расчетное значение показателя	Условие эффективности инвестиций	Отметка о выполнении условий эффективности инвестиций
Чистый дисконтированный доход		$ЧДД \geq 0$	
Индекс доходности		$ИД \geq 1$	
Внутренняя норма доходности		$E < ВНД$	
Динамический срок окупаемости		$T_0 < T$	

На основании результатов расчета критериальных показателей эффективности инвестиций необходимо сделать выводы о целесообразности инвестиций.

2.5 Оценка эффективности системы управления запасами

Организации стремятся увеличить оборачиваемость запасов, чтобы при меньшей площади складов и меньших затратах на содержание запасов получить наибольший объем продаж и, следовательно, прибыли. Возможно, идеальной системой была бы продажа без хранения, сразу после доставки поставщика. Однако такая торговля многими видами товаров невозможна, поэтому оборачиваемость запасов является важным критерием, который тщательно анализируется организациями.

Основные управленческие решения в отношении материальных запасов касаются определения сроков и количества заказов и влияют на стоимость закупаемых товаров, величину затрат, связанных с оформлением заказов, величину расходов на хранение запасов и размер ущерба, возможного отсутствия запасов.

Управление запасами заключается в решении двух основных задач:

- 1) определение размера необходимого запаса, то есть нормы запаса;
- 2) создание системы контроля за фактическим размером запаса и своевременным его пополнением в соответствии с установленной нормой.

Основной задачей анализа управления запасами на предприятии является выявление уровня обеспеченности предприятия соответствующими запасами и оценка эффективности их использования.

Оборачиваемость запасов характеризуется двумя показателями: временем обращения и скоростью товарооборота.

Время обращения (B) показывает число дней, за которые был реализован средний запас в прошедшем периоде:

$$B = \frac{C_3 D}{O}, \quad (2.39)$$

где C_3 – средний запас, руб.;

D – число дней в периоде (360);

O – объем товарооборота, руб.

Скорость товарооборота показывает число оборотов среднего товарного запаса:

$$C = \frac{O}{C_3}. \quad (2.40)$$

Чем меньше время обращения запасов или больше число совершаемых кругооборотов при таком же объеме товарооборота, тем меньше требуется оборотных средств. Чем быстрее оборотные средства совершают кругооборот, тем эффективнее они используются.

Создание запасов всегда сопряжено с дополнительными финансовыми расходами.

Затраты, связанные с созданием и содержанием запасов, можно разбить на несколько групп:

- отвлечение части финансовых средств на поддержание запасов;
- расходы на содержание специально оборудованных помещений (складов);
- оплата труда специального персонала;
- дополнительные налоги;
- постоянный риск порчи, нерезализации просроченного товара, хищения.

В свою очередь, отсутствие необходимого объема запасов приводит также к расходам, которые можно определить в следующей форме потерь:

- потери от простоя производства;
- потери от упущенной прибыли из-за отсутствия товара на складе в момент возникновения повышенного спроса;
- потери от закупки мелких партий товаров по более высоким ценам;
- потеря потенциальных покупателей и др.

Контроль за состоянием запасов и формирование заказа может осуществляться периодически, по одной из представленных систем.

Система оперативного управления – через определенный промежуток времени принимается оперативное решение: «заказывать» или «не заказывать», если заказывать, то какое количество единиц товара.

Система равномерной поставки – через равные промежутки времени заказывается постоянное количество единиц товара.

Система пополнения запаса до максимального уровня – через равные промежутки времени заказывается партия, объем которой, т. е. число единиц товара, равен разности установленного максимального уровня запасов и фактического уровня запасов на момент

проверки. Размер заказа увеличивается на величину запаса, который будет реализован за период выполнения заказа.

Годовой экономический эффект (\mathcal{E}) в результате внедрения системы управления запасами определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = C_{c1} - C_{c2}, \quad (2.41)$$

где C_{c1} – совокупные годовые издержки на формирование и управление запасами при среднем фактическом размере заказа, руб./год;

C_{c2} – совокупные годовые издержки на формирование и управление запасами при оптимальном размере заказа, руб./год.

Фактические совокупные годовые издержки на формирование и управление запасами

$$C_{c1} = PS + C_0^e \frac{S}{q} + C_{xp}^e \frac{q}{2} + EP \frac{q}{2}, \quad (2.42)$$

где P – цена единицы товара, руб.;

S – объем оборота (потребления или сбыта) определенного наименования товара;

C_0^e – транспортные и связанные с ними расходы (издержки) на выполнение одного заказа, руб.;

C_{xp}^e – расходы на хранение единицы запасов в течение определенного периода времени, руб.;

q – фактический размер заказа, шт.;

E – коэффициент эффективности финансовых вложений за период времени потребления величины.

Совокупные годовые издержки на формирование и управление запасами при оптимальном размере заказа

$$C_{c2} = PS + C_0^e \frac{S}{q_0} + C_{xp}^e \frac{q_0}{2} + EP \frac{q_0}{2}, \quad (2.43)$$

где q_0 – оптимальный размер заказа, рассчитанный по формуле Уилсона, шт.

Оценка экономической эффективности от внедрения систем управления запасами составит:

$$\Xi_B = \frac{\Xi}{C_{cl}} \cdot 100 \% . \quad (2.44)$$

2.6 Техничко-экономические показатели проекта

На основании результатов расчетов необходимо сформировать систему технико-экономических (экономических) показателей для оценки эффективности использования инвестиций, производственно-хозяйственной деятельности складского хозяйства (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Экономические показатели проекта

Показатель	Единица измерения	Вариант		Отклонение +, –
		базовый	проектируемый	
1	2	3	4	5
Совершенствование организации складского хозяйства				
Годовой грузооборот	т			
Общая площадь склада	м ²			
Среднегодовое количество рабочих на складе	чел.			
Величина инвестиций	руб.	–		–
Затраты на содержание складского хозяйства, в т. ч.:	руб.			
– на оплату труда				
– на содержание и эксплуатацию оборудования				

Окончание таблицы 2.4

1	2	3	4	5
– общехозяйственные расходы				
Годовой доход от инвестиций	руб.	–		–
Чистый дисконтированный доход	руб.	–		–
Индекс доходности	–	–		–
Внутренняя норма доходности	–	–		–
Срок окупаемости инвестиций	лет			
Совершенствование системы управления запасами				
Инвестиции в систему управления запасами	руб.	–		–
Годовой экономический эффект	руб.	–		–
Срок окупаемости	лет	–		–

Экономическое обоснование завершается заключением об экономической целесообразности инженерных решений, которое должно содержать выводы о необходимых инвестициях для реализации инженерных решений, об изменении затрат на содержание складского хозяйства. Также должны быть проанализированы показатели эффективности инвестиций.

Типовой пример технико-экономического обоснования проекта по совершенствованию работы складского хозяйства – приложение В.

3 Совершенствование работы дилерского технического центра

Главным фактором в надежной работе сельскохозяйственной техники в гарантийный и послегарантийный период является обеспечение эффективной дилерской деятельности, которая, в свою очередь, заключается в выполнении ряда мероприятий:

- предпродажная подготовка, включающая входной контроль комплектности и качество поставляемых заводом-изготовителем машин, их досборка, регулировка, обкатка;
- устранение отказов по вине завода-изготовителя в гарантийный период эксплуатации;
- выполнение работ по договорам с сельскохозяйственными организациями по ремонту агрегатов и узлов в послегарантийный период эксплуатации;
- работы по рекламациям: организация учета отказов, установление их причин, организация их устранения;
- создание и содержание резервного фонда агрегатов, деталей и материалов, необходимых для проведения обслуживания в гарантийный и послегарантийный периоды.

Финансирование работ в гарантийный период может осуществляться как за счет надбавки к цене машины, устанавливаемой заводом-изготовителем, так и за счет скидки, предоставляемой изготовителем дилеру, с розничной цены машины. Надбавка либо скидка должна обеспечивать покрытие издержек дилера, связанных с проведением данных технико-технологических воздействий, а также получение им минимально необходимой нормы прибыли.

3.1 Исходные данные для расчета экономической части дипломного проекта

Во время прохождения преддипломной практики студент обязан изучить и проанализировать состояние дилерской организации, объемы и сроки выполняемых работ по предпродажной подготовке техники и послегарантийному обслуживанию.

Перечень исходных данных для расчета экономической части дипломных проектов:

- сметная стоимость производственных зданий дилерского центра, руб.;
- балансовая стоимость всего имеющегося оборудования, руб.;
- балансовая стоимость оборудования, подлежащего списанию, руб.;
- стоимость имеющихся в дилерском центре запасных частей приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря, руб.;
- величина транспортного тарифа, руб./км (руб./ч);
- длина пути от завода-изготовителя до дилерской организации, км;
- продолжительность входного контроля машины (нормативная или фактическая), ч;
- часовая оплата труда нормоконтролера (с учетом начислений на заработную плату), руб./чел.-ч);
- требуемое количество нормоконтролеров, чел.;
- продолжительность операций по досборке и регулировке машины (нормативная или фактическая), ч;
- часовая оплата труда слесаря по досборке и регулировке (с учетом начислений на зарплату), руб./чел.-ч);
- требуемое количество слесарей, чел.;
- время обкатки машины, ч;
- часовая оплата труда механизатора во время обкатки машины (с учетом начислений на зарплату), руб./чел.-ч);
- продолжительность обслуживания машины во время обкатки (нормативная или фактическая), ч;
- часовая оплата слесаря (с учетом налогов на зарплату), выполняющего обслуживающие мероприятия в течение обкатки, руб./чел.-ч);
- среднестатистическое или фактическое число отказов различных видов в период гарантийного обслуживания машины;
- число отказов i -го вида, встречаемых на общем количестве машин конкретной марки, взятых для анализа в период их гарантийного обслуживания;
- общее количество машин конкретной марки, взятых для анализа в период их гарантийного обслуживания;
- тариф на оплату 1 км пробега летучки, руб./км;
- средняя длина пути, преодолеваемого летучкой, при устранении i -го отказа, км;

- трудоемкость устранения i -го отказа, ч;
- часовая оплата слесаря (с учетом начислений на зарплату), устраняющего i -й отказ, руб./ (чел.-ч);
- процент общепроизводственных (общехозяйственных) расходов;
- ставка по долгосрочным банковским депозитам, %;
- срок эксплуатации оборудования и приспособлений, лет.

3.2 Расчет величины требуемых инвестиций для перевооружения сервисной мастерской в составе дилерского центра

Предпродажная подготовка техники осуществляется за счет капитальных вложений.

Капитальные вложения представляют собой затраты денежных средств на восстановление и расширение основных средств производства, что способствует увеличению выпуска продукции, росту производительности труда, снижению себестоимости услуги.

Экономическая оценка конструкторской разработки стенда

Оценка экономической целесообразности модернизации стенда выполняется в следующей последовательности.

Сначала необходимо рассчитать затраты на его модернизацию:

$$Z_{\text{пр}} = C_{\text{прн}} + P_{\text{п}} + C_{\text{прн}} \cdot \frac{H_{\text{п}}}{100}, \quad (3.1)$$

где $C_{\text{прн}}$ – основная и дополнительная заработная плата рабочих с отчислениями на социальные нужды, изготавливающих детали и выполняющих сборку устройства, руб.;

$P_{\text{п}}$ – стоимость материалов, израсходованных на изготовление стенда, руб.;

$H_{\text{п}}$ – стоимость накладных расходов в % от зарплаты рабочих (95–120).

Основная заработная плата производственных рабочих

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{срч}} T_{\text{ч}} K_{\text{ув}}, \quad (3.2)$$

где $T_{\text{ч}}$ – время изготовления станда, ч;

$C_{\text{срч}}$ – средняя часовая тарифная ставка, руб.;

$K_{\text{ув}}$ – коэффициент, учитывающий доплаты стимулирующего характера к основной заработной плате (1,5–2,0).

Дополнительная заработная плата производственных рабочих

$$C_{\text{доп}} = C_{\text{пр}} \frac{N_{\text{доп}}}{100}, \quad (3.3)$$

где $N_{\text{доп}}$ – норматив отчислений на дополнительную заработную плату производственных рабочих (10–13 %).

Отчисления на социальное страхование

$$C_{\text{соц}} = (C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}}) \frac{Q_{\text{соц}}}{100}, \quad (3.4)$$

где $Q_{\text{соц}}$ – ставка отчислений на социальное страхование, %.

Расходы на оплату труда производственных рабочих

$$C_{\text{прн}} = C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}} + C_{\text{соц}}. \quad (3.5)$$

Стоимость материалов, израсходованных на модернизацию станда:

$$P_{\text{м}} = C m, \quad (3.6)$$

где C – стоимость материала, руб./кг;

m – масса материала, израсходованного на модернизацию, кг.

Годовая экономия от внедрения станда

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = (U_0 - U'_0) n_0, \quad (3.7)$$

где U_0 , U'_0 – затраты на операцию до и после внедрения, руб.;

n_0 – количество операций, выполняемых с помощью станда.

Затраты на операцию составляют:

$$U_0 = C_{\tau} \frac{T_o}{60} + C_{\tau} \frac{T_o(\eta_c + \eta_d)}{60}, \quad (3.8)$$

где C_{τ} – тарифная ставка, руб./ч;

T_o – время на операцию, мин;

η_c – коэффициент отчислений на соцстрах (34 %);

η_d – коэффициент на дополнительную оплату (10 %).

Срок окупаемости станда

$$T_{\text{пр}} = \frac{Z_{\text{пр}}}{\Xi_{\Gamma}}. \quad (3.9)$$

Для определения величины капитальных вложений рассчитываем балансовую стоимость дополнительно приобретенного оборудования приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря.

Стоимость дополнительного оборудования определяется с использованием данных таблицы 3.1 и учитывается в дальнейших расчетах.

Таблица 3.1 – Расчет стоимости дополнительного оборудования

Оборудование (тип, модель)	Общая стоимость оборудования, руб.
Затраты на модернизацию станда	
...	
Итого	
Сумма транспортно-складских расходов (7 % от стоимости оборудования), руб.	
Затраты на монтаж оборудования (3 % от стоимости оборудования), руб.	
Всего	

Стоимость дополнительно приобретаемых приспособлений, инструмента, инвентаря определяем по укрупненным нормативам.

$$K_{\text{дпи}} = K_{\text{доб}} \frac{g}{100}, \quad (3.10)$$

где g – процент стоимости приборов, приспособлений, инструмента, инвентаря от стоимости оборудования (7–10).

$$K_{\text{д}} = K_{\text{доб}} + K_{\text{дпи}}. \quad (3.11)$$

3.3 Расчет затрат дилерской организации на предпродажную подготовку и обслуживание машин в течение гарантийного периода

Затраты дилера на предпродажную подготовку и обслуживание машин в течение гарантийного периода включают следующие статьи затрат:

$$C_{\text{д}} = (C_{\text{пп}} + C_{\text{гп}} + C_{\text{рф}} + C_{\text{оп}} + C_{\text{ох}}) \left(1 + \frac{Q_{\text{НДС}}}{100}\right), \quad (3.12)$$

где $C_{\text{пп}}$ – затраты на предпродажную подготовку техники, руб.;

$C_{\text{гп}}$ – затраты на устранение отказов машины по вине завода-изготовителя в гарантийный период, руб.;

$C_{\text{рф}}$ – затраты на создание и содержание резервного фонда агрегатов, деталей и материалов, необходимых для проведения обслуживания в гарантийный период, руб.;

$C_{\text{оп}}$ – общепроизводственные расходы, руб.;

$C_{\text{ох}}$ – общехозяйственные расходы, руб.;

$Q_{\text{НДС}}$ – ставка налога на добавленную стоимость, %.

Затраты на предпродажную подготовку техники

$$C_{\text{пп}} = C_{\text{дм}} + C_{\text{вк}} + C_{\text{уд}} + C_{\text{др}} + C_{\text{ом}}, \quad (3.13)$$

где $C_{\text{дм}}$ – затраты на доставку машины дилерскому предприятию, руб.;

$C_{\text{вк}}$ – затраты на входной контроль машины, руб.;
 $C_{\text{уд}}$ – затраты на устранение дефектов, выявленных в результате входного контроля, руб.;
 $C_{\text{др}}$ – затраты на досборку и регулировку машины, руб.;
 $C_{\text{ом}}$ – затраты на обкатку машины, руб.

Затраты на доставку машины дилерскому предприятию

$$C_{\text{дм}} = P_{\text{тр}} L, \quad (3.14)$$

где $P_{\text{тр}}$ – величина транспортного тарифа, руб./км (руб./ч);
 L – длина пути, км.

Затраты на входной контроль

$$C_{\text{вк}} = t_{\text{вк}} C_{\text{чн}} n_{\text{н}}, \quad (3.15)$$

где $t_{\text{вк}}$ – продолжительность входного контроля машины (нормативная или фактическая), ч;

$C_{\text{чн}}$ – часовая оплата труда нормоконтролера (с учетом начислений на заработную плату), руб./чел.-ч);

$n_{\text{н}}$ – требуемое количество нормоконтролеров, чел.

Затраты на устранение дефектов, выявленных в результате входного контроля, должны полностью компенсироваться заводом-изготовителем, поэтому их величина равна нулю.

Затраты дилера на досборку и регулировку определяют согласно нормам времени на проведение перечня работ, подлежащих выполнению при передаче машины пользователю, предусмотренных в сервисной книге или другой эксплуатационной документации, по следующей зависимости:

$$C_{\text{др}} = t_{\text{др}} C_{\text{чс}} n_{\text{с}}, \quad (3.16)$$

где $t_{\text{др}}$ – продолжительность операций по досборке и регулировке машины (нормативная или фактическая), ч;

$C_{\text{чс}}$ – часовая оплата труда слесаря по досборке и регулировке (с учетом начислений на зарплату), руб./чел.-ч).

$n_{\text{с}}$ – требуемое количество слесарей, чел.

Затраты на обкатку машины определяют, исходя из времени обкатки:

$$C_{\text{ом}} = t_{\text{ом}} C_{\text{чм}} + t_{\text{обсл}} C_{\text{чобсл}} + \sum_{k=1}^m V_k \Pi_k, \quad (3.17)$$

где $t_{\text{ом}}$ – время обкатки машины, ч;

$C_{\text{чм}}$ – часовая оплата труда механизатора во время обкатки машины (с учетом начислений на зарплату), руб./чел.-ч);

$t_{\text{обсл}}$ – продолжительность обслуживания машины во время обкатки (нормативная или фактическая), ч;

$C_{\text{чобсл}}$ – часовая оплата слесаря (с учетом налогов на зарплату), выполняющего обслуживающие мероприятия в течение обкатки, руб./чел.-ч);

k – номер расходного материала в период обкатки;

m – количество наименований расходных материалов;

V_k – количество израсходованного материала k -го наименования, шт. (кг, л и т. д.);

Π_k – цена за единицу израсходованного материала k -го наименования, руб./шт. (руб./кг, руб./л и т. д.).

Затраты на устранение отказов машины по вине завода-изготовителя в гарантийный период

$$C_{\text{гп}} = \sum_{i=1}^p (n_i (C_{\text{три}} + C_{\text{ои}})), \quad (3.18)$$

где i – номер отказа;

p – среднестатистическое или фактическое число отказов различных видов в период гарантийного обслуживания машины;

n_i – число отказов i -го вида в период гарантийного обслуживания, приходящиеся на одну машину, шт.;

$C_{\text{три}}$ – средние транспортные расходы на один выезд к месту устранения i -го отказа, руб.;

$C_{\text{ои}}$ – затраты на устранение одного отказа i -го вида, руб.

Число отказов i -го вида в период гарантийного обслуживания, приходящиеся на одну машину (n_i), рассчитывают, исходя

из количества отказов i -го вида, которые встречаются при обслуживании в гарантийный период реализованных дилерским центром машин данной марки, по следующей зависимости:

$$n_i = \frac{N_i}{M}, \quad (3.19)$$

где N_i – число отказов i -го вида, встречаемых на общем количестве машин конкретной марки, взятых для анализа в период их гарантийного обслуживания;

M – общее количество машин конкретной марки, взятых для анализа в период их гарантийного обслуживания.

Транспортные расходы на выезд к месту устранения i -го отказа

$$C_{\text{тр}i} = P_{\text{трл}} L_i, \quad (3.20)$$

где $P_{\text{трл}}$ – тариф на оплату 1 км пробега летучки, руб./км;

L_i – средняя длина пути, преодолеваемого летучкой, при устранении i -го отказа, км.

Затраты на устранение одного отказа i -го вида рекомендуется определять по следующей формуле:

$$C_{oi} = t_{oi} C_{\text{чoi}} n_c + \sum_{j=1}^r V_{ij} \Pi_{ij}, \quad (3.21)$$

где t_{oi} – трудоемкость устранения i -го отказа, ч;

$C_{\text{чoi}}$ – часовая оплата слесаря (с учетом начислений на зарплату), устраняющего i -й отказ, руб./чел.-ч);

j – номер запасной части (материала);

r – номенклатура запасных частей (материалов) при устранении i -го отказа;

V_{ij} – количество израсходованных запасных частей (материалов) j -го наименования при устранении i -го отказа, шт. (кг, л и т. д.);

Π_{ij} – цена за единицу израсходованных запасных частей (материалов) j -го наименования, руб./шт. (руб./кг, руб./л и т. д.).

Затраты дилера на создание и содержание резервного фонда деталей, агрегатов и материалов, необходимых для проведения обслуживания в гарантийный период:

$$C_{\text{рф}} = C_{\text{трз}} X + C_{\text{хр}}, \quad (3.22)$$

где $C_{\text{трз}}$ – транспортные расходы на выполнение одного заказа по доставке деталей, агрегатов и материалов, необходимых для проведения обслуживания в гарантийный период конкретной марки машины, руб.;

X – количество заказов, которые требуется осуществить для доставки требуемой номенклатуры деталей, агрегатов и материалов для обслуживания в течение всего гарантийного периода одной машины (конкретной марки);

$C_{\text{хр}}$ – расходы на хранение требуемой номенклатуры деталей, агрегатов и материалов для одной машины конкретной марки в течение всего гарантийного периода, руб.

Затраты дилерского центра на работу по рекламациям включают лишь затраты на организацию учета отказов, т. е. затраты на содержание сотрудника(ов), осуществляющего(их) анализ и материальное обеспечение рекламаций. В связи с этим данные затраты должны учитываться (входят) через (в) накладные расходы. Другие затраты на работу по рекламациям, такие, как затраты на установление причин отказов, несет завод-изготовитель, а расходы дилера, связанные с организацией устранения отказов, учитываются при расчете затрат на устранение отказов машин по вине завода-изготовителя в гарантийный период.

Затраты, связанные с общехозяйственными и общепроизводственными расходами (накладные расходы), рекомендуется определять по следующей зависимости:

$$C_{\text{оп(ох)}} = \frac{C_{\text{пр}} Q_{\text{оп(ох)}}}{100}, \quad (3.23)$$

где $C_{\text{пр}}$ – затраты на оплату труда основных производственных рабочих, приходящиеся на одну машину конкретной марки в течение

периода времени от предпродажной подготовки до окончания срока гарантийного обслуживания, руб.;

$Q_{\text{оп(ох)}}$ – процент общепроизводственных (общехозяйственных) расходов.

Затраты организации на предпродажную подготовку и обслуживание в течение гарантийного периода в базовом и проектируемом вариантах определяют по следующей формуле:

$$C_d = C_{д1} N_k, \quad (3.24)$$

где N_k – количество комбайнов, шт.

3.4 Оценка эффективности инвестиций

Согласно исходным данным рассчитывается размер скидки в денежном выражении, предоставляемой дилерской организации заводом-изготовителем:

$$СК = C_{Тк} ПС, \quad (3.25)$$

где $C_{Тк}$ – стоимость одного комбайна, руб.;

$ПС$ – процент скидки.

Прибыль от предпродажной подготовки и гарантийного обслуживания одного комбайна

$$П_{1к} = СК - C_{д1}. \quad (3.26)$$

Прибыль дилерской организации от предпродажной подготовки и гарантийного обслуживания всех комбайнов в базовом и проектируемом вариантах составит:

$$П_Б = П_{1к} N_{кБ}, \quad (3.27)$$

$$\Pi_{\Pi} = \Pi_{1к} N_{кП} \cdot \quad (3.28)$$

Чистая прибыль

$$\text{ЧП} = \Pi - \text{НП} , \quad (3.29)$$

где Π – прибыль дилерской организации, руб.;

НП – налог на прибыль, руб.:

$$\text{НП} = \Pi \frac{C_{\text{нп}}}{100} , \quad (3.30)$$

где $C_{\text{нп}}$ – ставка налога на прибыль, %.

Деятельность предприятий технического сервиса должна быть направлена на поддержание высокого уровня готовности техники, используемой в сельскохозяйственном производстве, способствуя сокращению простоев машин по техническим причинам и обеспечивая прибавку продукции растение- и животноводства. Численно эта прибавка равна тем потерям, которое несет сельское хозяйство из-за простоев машин и оборудования.

Годовой экономический эффект благодаря осуществляемым организационно-технологическим мероприятиям, приведшим к повышению коэффициента технической готовности комбайнов, определяется по формуле

$$\text{Э} = (K_{\text{т2}} - K_{\text{т1}}) D_{\text{р}} \text{Ч}_{\text{р}} N_{\text{тр}} Q_{\text{пр}} , \quad (3.31)$$

где $K_{\text{т1}}$, $K_{\text{т2}}$ – коэффициент технической готовности в базовом и проектном варианте;

$D_{\text{р}}$ – количество рабочих дней;

$\text{Ч}_{\text{р}}$ – количество рабочих часов в день;

$N_{\text{тр}}$ – количество комбайнов, шт.;

$Q_{\text{пр}}$ – стоимость 1 дня простоя, руб.

Коэффициент технической готовности в базовом ($K_{\text{т1}}$) и проектном вариантах ($K_{\text{т2}}$) определяем по следующей формуле:

$$K_{\text{гг}} = \frac{T_p}{T_p + T_{\text{пр}}}, \quad (3.32)$$

где T_p – время работы, дн.;

$T_{\text{пр}}$ – время простоя, дн.

Для оценки эффективности инвестиций в предпродажную подготовку предлагается воспользоваться методом дисконтирования.

Дисконтирование – приведение всех затрат и доходов, распределенных в течение определенного периода к сегодняшнему дню.

Исходными показателями для оценки эффективности инвестиций являются: величина инвестиций, норма дисконта, расчетный период, годовой доход от инвестиций.

Годовой доход

$$D_{\text{г}} = \text{ЧП} + A, \quad (3.33)$$

где A – амортизационные отчисления, руб.;

ЧП – чистая прибыль, руб.

Значение A определяется по следующей формуле:

$$A = A_{\text{об}} + A_{\text{пп}}. \quad (3.34)$$

Затраты на амортизацию оборудования и приспособлений могут быть определены по формулам:

$$A_{\text{об}} = C_{\text{об}} \frac{H_{\text{аоб}}}{100}, \quad (3.35)$$

$$A_{\text{пп}} = C_{\text{пп}} \frac{H_{\text{апп}}}{100}, \quad (3.36)$$

где $C_{\text{об}}$, $C_{\text{пп}}$ – стоимость оборудования и приспособлений соответственно, руб.;

$H_{\text{аоб}}$, $H_{\text{апп}}$ – норма амортизационных отчислений на оборудование и приспособления соответственно, %;

$$N_{\text{об}} = \frac{1}{T_{\text{об}}} 100, \quad (3.37)$$

$$N_{\text{апи}} = \frac{1}{T_{\text{пи}}} 100, \quad (3.38)$$

где $T_{\text{об}}$, $T_{\text{пи}}$ – срок эксплуатации оборудования и приспособлений соответственно, лет.

После определения исходных показателей следует произвести оценку эффективности инвестиций.

К основным критериальным показателям эффективности инвестиций относятся:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД);
- индекс доходности (рентабельности) инвестиций (ИД);
- динамический срок окупаемости капиталовложений (T_0).

Чистый дисконтированный доход показывает весь эффект от реализации проекта, приведенный во времени к началу расчетного периода:

$$\text{ЧДД} = D_r \alpha_T - K_d, \quad (3.39)$$

где α_T – дисконтирующий множитель;

K_d – величина инвестиций, руб.

Дисконтирующий множитель

$$\alpha_T = \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T}, \quad (3.40)$$

где E – процентная ставка по долгосрочным банковским депозитам;

T – расчетный период, лет.

Если $\text{ЧДД} < 0$, необходимо проанализировать возможность уменьшения нормы дисконта, снижения капиталовложений, увеличения годового дохода и факторов, его определяющих.

Проект целесообразен при $ЧДД \geq 0$, а при сравнении нескольких проектов наиболее эффективен проект с максимальным значением ЧДД.

Индекс доходности (рентабельности) инвестиций показывает, во сколько раз увеличиваются вложенные собственные средства за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки:

$$ИД = \frac{ЧДД}{K_d} + 1. \quad (3.41)$$

Индекс доходности (рентабельности) показывает, во сколько раз увеличиваются вложенные собственные средства за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки. Проект целесообразен при $ИД \geq 1$. Из нескольких проектов эффективнее проект с максимальной величиной ИД.

Динамический срок окупаемости T_o соответствует времени, за которое инвестор возвратит израсходованные средства и получит нормативный доход на уровне принятой ставки:

$$T_o = \frac{\lg \left(1 + \frac{E}{P_b} \right)}{\lg(1 + E)}, \quad (3.42)$$

где P_b – коэффициент возврата капитала.

Коэффициент возврата капитала

$$P_b = \frac{D_r}{K_d} - E. \quad (3.43)$$

Проект считается целесообразным при сроке возврата капитала в пределах расчетного периода, т. е. T_o должно быть меньше T .

Результаты расчета критериальных показателей эффективности инвестиций целесообразно свести в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Результаты расчета критериальных показателей эффективности инвестиций

Показатель	Расчетное значение показателя	Условие эффективности инвестиций	Отметка о выполнении условий эффективности инвестиций
Чистый дисконтированный доход		$ЧДД \geq 0$	
Индекс доходности		$ИД \geq 1$	
Динамический срок окупаемости		$T_0 < T$	

На основании результатов расчета критериальных показателей эффективности инвестиций необходимо сделать выводы о целесообразности инвестиций.

3.5 Техничко-экономические показатели проекта

На основании результатов расчетов необходимо сформировать систему технико-экономических показателей для оценки эффективности использования инвестиций дилерским центром (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Техничко-экономические показатели проекта

Показатель	Единица измерения	Вариант		Отклонение +, -
		базовый	проектируемый	
1	2	3	4	5
Совершенствование работы дилерского центра				
Капиталовложения в перевооружение сервисной мастерской в составе дилерского технического центра	руб.	–		–

Окончание таблицы 3.3

1	2	3	4	5
Затраты дилерского центра на предпродажную подготовку и обслуживание комбайнов	руб.			
Прибыль от обслуживания комбайнов	руб.			
Коэффициент технической готовности комбайнов	–			
Экономический эффект от повышения коэффициента технической готовности	руб.	–		–
Годовой доход от инвестиций	руб.			
Чистый дисконтированный доход	руб.	–		–
Индекс доходности	–	–		–
Срок окупаемости капиталовложений	лет	–		–
Модернизация универсального гидравлического станда				
Затраты на модернизацию станда	руб.	–		–
Годовая экономия от внедрения станда	руб.	–		–
Срок окупаемости станда	лет	–		–

Экономическое обоснование завершается заключением об экономической целесообразности инженерных решений, которое должно содержать выводы о необходимых инвестициях для реализации проекта, об изменении затрат дилерского центра на предпродажную подготовку и обслуживание машин. Также должны быть проанализированы показатели эффективности инвестиций.

Типовой пример технико-экономического обоснования проекта по совершенствованию работы дилерского центра – приложение Г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Миклуш, В. П. Организация технического сервиса в агропромышленном комплексе : учебное пособие / В. П. Миклуш, А. С. Сайганов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 607 с.

2. Ширшова, В. В. Теория и практика инвестиционных расчетов : учебное пособие / В. В. Ширшова, А. В. Королев. – Минск : Изд-во Гревцова, 2009. – 250 с.

3. Королев, А. В. Экономическое обоснование инженерных решений в сфере технического сервиса / А. В. Королев, В. М. Синельников. – Минск : БГАТУ, 2010. – 45 с.

4. Зеленовский, А. А. Экономика предприятий и отраслей АПК. Практикум : учебное пособие / А. А. Зеленовский [и др.]. – Минск : Изд-во Гревцова, 2009. – 320 с.

5. Сайганов, А. С. Повышение эффективности функционирования системы производственно-технического обслуживания сельского хозяйства / А. С. Сайганов ; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск : Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2012. – 311 с.

Приложение А

Расчет часовых тарифных ставок

Часовая тарифная ставка $C_{\text{ч}}$ (таблица) рассчитывается по формуле

$$C_{\text{ч}} = \frac{CT_1 K_T K_K K_{\text{п}}}{\text{ФРВ}}, \quad (\text{A.1})$$

где CT_1 – тарифная ставка 1 разряда за месяц, руб. (35,5 руб. с 1 октября 2018 г.);

K_T – тарифный коэффициент по единой тарифной сетке;

K_K – корректирующий коэффициент, зависящий от присвоенного рабочему разряда (с 1 декабря 2017 г.);

$K_{\text{п}}$ – повышающий коэффициент для ремонтных работ (1,2);

ФРВ – среднемесячный фонд рабочего времени при 40-часовой пятидневной рабочей неделе (168 ч) или шестидневной рабочей неделе (168,5 ч).

Таблица А.1 – Часовые тарифные ставки рабочих 1–8 разрядов

Тарифный разряд	Тарифный коэффициент K_T	Корректирующий коэффициент K_K	Часовая тарифная ставка, руб./ч	
			при 5-дневной рабочей неделе	6-дневной рабочей неделе
1	1	4,18	1,0599	1,0568
2	1,16	3,62	1,0648	1,0616
3	1,35	3,13	1,0715	1,0683
4	1,57	2,71	1,0789	1,0757
5	1,73	2,48	1,0879	1,0847
6	1,9	2,27	1,0937	1,0904
7	2,03	2,14	1,1016	1,0983
8	2,17	2,015	1,1088	1,1055

Приложение Б

Технико-экономическое обоснование проекта по расчету эффективности ремонтно-обслуживающего производства

В разделе производится экономическая оценка эффективности разработанного проектного решения. В рыночных условиях целесообразно производить только замену (модернизацию) морально и физически устаревшего оборудования, оснастки и инструмента в сервисной мастерской.

Для оценки эффективности разработанных мероприятий по базовому и проектируемому вариантам определяются такие показатели, как производительность труда, требуемые капиталовложения и себестоимость ремонта.

1 Исходные данные

Данные для расчетов представлены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Исходные данные для технико-экономического обоснования проекта

Показатель	Единица измерения	Вариант	
		1 (базовый)	2 (проектируемый)
1	2	3	4
1. Стоимость производственных, складских, бытовых, административных зданий	руб.	895 667,28	895 667,28
2. Балансовая стоимость оборудования	руб.	137 870,46	221 554,75
3. Стоимость оборудования, подлежащего списанию	руб.	2 489,24	–

Окончание таблицы Б.1

1	2	3	4
4. Стоимость приборов, приспособлений и инструмента	руб.	64 492,51	73 109,86
5. Процент стоимости приборов, приспособлений, инструмента, инвентаря от стоимости оборудования (7–10)	%	10	10
6. Годовой объем ремонтно-обслуживающих работ	чел./ч	33 654	41 572
7. Среднегодовое количество рабочих сервисной мастерской	чел.	19	21
8. Норматив отчислений на дополнительную заработную плату (10–11)	%	10	10
9. Ставка отчислений на социальное страхование	%	34	34
10. Тарифы: – стоимость 1 кВт·ч – стоимость 1 м ³ воды – стоимость 1 Гкал	руб./кВт·ч руб./м ³ руб./Гкал	0,303 1,588 94,56	0,303 1,588 94,56
11. Годовой расход воды	м ³	1565	1792
12. Расход электроэнергии на выполнение производственной программы предприятия	кВт·ч	74 725	82 737
13. Срок эксплуатации оборудования приспособлений	лет	10 8	10 8
14. Норма дисконта <i>E</i> (ставка по долгосрочным банковским депозитам)	%	–	11
15. Расчетный период	лет	–	10

2 Производительность труда

Производительность труда определяется как отношение объема выполненной работы (в натуральных единицах) к среднегодовому количеству рабочих или всех работников, принимающих участие в ее производстве.

Производительность труда

$$P_{т1,2} = P_{\text{усл.рем}} / P_p, \quad (\text{Б.1})$$

где $P_{т1,2}$ – производительность труда в базовом и проектируемом вариантах, усл. рем./чел.;

$P_{\text{усл.рем}}$ – годовая производственная программа базового и проектируемого вариантов, усл. рем.;

P_p – среднегодовое количество рабочих сервисной мастерской, чел.

Годовая производственная программа базового и проектируемого вариантов

$$P_{\text{усл.рем}} = T_r / T_{\text{усл.рем}} K_k, \quad (\text{Б.2})$$

где $T_{\text{усл.рем}}$ – трудоемкость условного ремонта, которая составляет 300 ч;

T_r – годовой объем работ, чел.-ч;

K_k – коэффициент корректировки.

Согласно расчетам, приведенным в разделе 3 дипломного проекта, годовой объем работ сервисной мастерской составляет $T_{гр2} = 41\,572$ чел.-ч. По базовому (исходному) варианту годовой объем работ равен $T_{гр1} = 33\,654$ чел.-ч. Количество условных ремонтов согласно формуле (Б.2) составит:

$$P_{\text{усл.рем1}} = 33\,654 / 300 \cdot 1,025 = 115 \text{ усл. рем.}$$

$$P_{\text{усл.рем2}} = 41\,572 / 300 \cdot 1,025 = 142 \text{ усл. рем.}$$

Производительность труда для базового Π_{τ_1} и проектируемого Π_{τ_2} вариантов равна:

$$\Pi_{\tau_1} = 115 / 19 = 6,1 \text{ усл. рем./чел.}$$

$$\Pi_{\tau_2} = 142 / 21 = 6,8 \text{ усл. рем./чел.}$$

Рост производительности труда

$$Р\Pi_{\tau} = \Pi_{\tau_2} / \Pi_{\tau_1} \quad (\text{Б.3})$$

$$Р\Pi_{\tau} = 6,8 / 6,1 = 1,11 \text{ раза.}$$

Изменение производительности труда

$$И_{\text{пт}} = ((\Pi_{\tau_2} - \Pi_{\tau_1}) / \Pi_{\tau_1}) \cdot 100 \quad (\text{Б.4})$$

$$И_{\text{пт}} = ((6,8 - 6,1) / 6,1) \cdot 100 = 11,5 \% .$$

3 Расчет величины требуемых инвестиций

Капитальные вложения представляют собой затраты денежных средств на восстановление и расширение основных средств, что способствует увеличению выпуска продукции, росту производительности труда, снижению себестоимости ремонта машин и оборудования.

В процессе технического перевооружения мастерской осуществляется замена морально устаревшего оборудования, оснастки и инструмента на современное, более производительное, необходимое для реализации современных технологий сервисного технического обслуживания и ремонта.

Первоначальная стоимость основных фондов определяется (принимается по их фактической стоимости) по формуле

$$K_{\text{пн}} = K_{\text{зд}} + K_{\text{об}} + K_{\text{пн}} \quad (\text{Б.5})$$

где $K_{\text{зд}}$ – сметная стоимость производственных, складских, бытовых, административных зданий, руб. (895 667,28 руб.);

$K_{об}$ – балансовая стоимость оборудования, руб. (137 870,46 руб.);
 $K_{пн}$ – стоимость приборов, приспособлений и инструмента, руб. (64 492,51 руб.).

Первоначальная стоимость основных фондов

$$K_{пн} = 895\,667,28 + 137\,870,46 + 64\,492,51 = 1\,098\,030,25 \text{ руб.}$$

Балансовая стоимость оборудования, подлежащего списанию, составляет 2489,24 руб.

Тогда балансовая стоимость оборудования, пригодного к дальнейшему использованию, определяется по формуле

$$K_{об.ост} = K_{об} - K_{об.с}, \quad (Б.6)$$

где $K_{об}$ – балансовая стоимость имеющегося оборудования, руб.

$$K_{об.ост} = 137\,870,46 - 2\,489,24 = 135\,381,22 \text{ руб.}$$

Стоимость приборов, приспособлений, инструмента, инвентаря, пригодных к дальнейшему использованию, определяется по формуле

$$K_{пн.ост} = K_{пн} (1 - g), \quad (Б.7)$$

где g – ежегодный коэффициент обновления приборов, приспособлений, инструмента, инвентаря (0,25).

$$K_{пн.ост} = 64\,492,51(1 - 0,25) = 48\,369,38 \text{ руб.}$$

Тогда первоначальная стоимость основных фондов, пригодных к дальнейшему использованию, определяется по формуле

$$K_{пн} = K_{зд} + K_{об.ост} + K_{пн.ост}. \quad (Б.8)$$

$$K_{пн} = 895\,667,28 + 135\,381,22 + 48\,369,38 = 1\,079\,417,88 \text{ руб.}$$

Для определения общих капитальных вложений перевооружаемой мастерской необходимо рассчитать дополнительные капиталовложения:

$$K_{\text{доп}} = K_{\text{доп.зд}} + K_{\text{доп.об}} + K_{\text{доп.пи}}, \quad (\text{Б.9})$$

где $K_{\text{доп.зд}}$ – стоимость строительно-монтажных работ дополнительно построенных зданий, руб.;

$K_{\text{доп.об}}$ – балансовая стоимость дополнительно приобретенного оборудования мастерской после перевооружения, руб.;

$K_{\text{доп.пи}}$ – стоимость дополнительно приобретенных приборов, приспособлений и инструмента, руб.:

$$K_{\text{доп.пи}} = K_{\text{доп.об}} \frac{g}{100}, \quad (\text{Б.10})$$

где g – процент стоимости приборов, приспособлений, инструмента, инвентаря от стоимости оборудования (10).

Балансовая стоимость дополнительно приобретаемого оборудования, согласно планировке мастерской после перевооружения, определяется согласно смете на дополнительное оборудование (таблица Б.2).

Таблица Б.2 – Смета для расчета стоимости дополнительного оборудования

Оборудование (тип, модель)	Количество единиц, шт.	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость оборудования, руб.
1	2	3	4
Стенд универсальный модернизированный	1	401,5	401,5
Karcher HD 6/15 C Plus	1	18 900,0	18 900,0
Стенд диагностический KTS-340	1	5 910,0	5 910,0
Установка для зарядки АКБ Э411М-220	1	15 045,0	15 045,0
Мобильная установка для заправки и фильтрации гидравлического и моторного масла КИ-28256.50	1	23 249,0	23 249,0
Устройство для накачивания шин КИ-8903	1	4 788,6	4 788,6

Окончание таблицы Б.2

1	2	3	4
Устройство силовое с электроприводом ОР-12565	1	3 026,4	3 026,4
Итого		–	74 933,5
Сумма транспортно-складских расходов (10 % от стоимости оборудования)	–		7 493,35
Затраты на монтаж оборудования (5 % от стоимости оборудования)	–	–	3 746,68
Капитальные вложения на приобретение дополнительного оборудования ($K_{\text{доп}}$)	–		86 173,53

Так как производится только перевооружение ремонтной мастерской, то стоимость строительно-монтажных работ на реконструкцию здания не учитывается ($K_{\text{доп.зд}} = 0$), а вместо морально устаревшего и подлежащего списанию оборудования (приборов, приспособлений, инструмента, инвентаря) берется более современное стоимостью $K_{\text{доп.об}} = 86\,173,53$ руб.

$$K_{\text{доп.пи}} = \frac{86\,173,53 \cdot 10}{100} = 8\,617,35 \text{ руб.}$$

Таким образом, капиталовложения в перевооружение

$$K_{\text{доп}} = 86\,173,53 + 8\,617,35 = 94\,790,88 \text{ руб.}$$

Общая стоимость основных фондов

$$K_{\text{общ}} = K_{\text{н}} + K_{\text{п.доп}}. \quad (\text{Б.11})$$

Следовательно, общая стоимость основных фондов

$$K_{\text{общ}} = 1\,079\,417,88 + 94\,790,88 = 1\,174\,208,76 \text{ руб.}$$

4 Расчет себестоимости ремонта машин и оборудования

Себестоимость ремонта машин и оборудования – один из важнейших экономических показателей деятельности ремонтной мастерской. При проектировании сервисной мастерской, а также участков, выпускающих ремонтную продукцию не для продаж, рассчитывают себестоимость ремонта (цеховую себестоимость), т. е. учитывают только прямые и общепроизводственные накладные затраты.

Цеховая себестоимость ремонта машин и оборудования для проектируемого варианта складывается из следующих элементов затрат:

$$C_{ц} = C_{прн} + C_{зч} + C_{рм} + C_{эксп} + C_{оп}, \quad (Б.12)$$

где $C_{прн}$ – затраты на оплату труда производственных рабочих с отчислениями на социальные нужды, руб.;

$C_{зч}$ – затраты на запасные части, руб.;

$C_{рм}$ – затраты на ремонтные материалы, руб.;

$C_{эксп}$ – затраты на содержание и эксплуатацию оборудования, руб.;

$C_{оп}$ – общепроизводственные накладные расходы, руб.

Затраты на оплату труда производственных рабочих с отчислениями

$$C_{прн} = C_{пр} + C_{доп} + C_{соц}, \quad (Б.13)$$

где $C_{пр}$ – основная заработная плата производственных рабочих с начислениями стимулирующего характера, руб.;

$C_{доп}$ – дополнительная заработная плата рабочих, руб.;

$C_{соц}$ – отчисления на социальные нужды, руб.

Основная зарплата рабочих

$$C_{пр} = C_{ч.ср} T_r K_y, \quad (Б.14)$$

где $C_{ч.ср}$ – средняя часовая тарифная ставка, руб./ч;

T_r – годовой объем работ сервисной мастерской, чел.-ч;

K_y – коэффициент, учитывающий доплаты стимулирующего характера к основной заработной плате (1,4).

В ремонтной мастерской при пятидневной рабочей неделе в базовом периоде работало 19 рабочих, в т. ч. 6 рабочих пятого разряда, 5 рабочих четвертого разряда и 8 рабочих третьего разряда. В настоящее время взяли еще 2 рабочих третьего разряда.

Часовые тарифные ставки определяются на момент расчета дипломного проекта:

$$C_{ч} = \frac{СТ_1 K_T K_K K_{п}}{\text{ФРВ}}, \quad (\text{Б.15})$$

где $СТ_1$ – месячная тарифная ставка 1 разряда в организации, руб.;

K_T – тарифный коэффициент по единой тарифной сетке;

K_K – корректирующий коэффициент, зависящий от присвоенного рабочему разряда;

$K_{п}$ – повышающий коэффициент для ремонтных работ (1,2);

ФРВ – среднемесячный фонд рабочего времени при пятидневной рабочей неделе (168 ч).

$$\text{Часовая ставка 3 разряда } C_{ч3} = \frac{35,5 \cdot 1,35 \cdot 3,13 \cdot 1,2}{168} = 1,07 \text{ руб.}$$

$$\text{Часовая ставка 4 разряда } C_{ч4} = \frac{35,5 \cdot 1,57 \cdot 2,71 \cdot 1,2}{168} = 1,08 \text{ руб.}$$

$$\text{Часовая ставка 5 разряда } C_{ч5} = \frac{35,5 \cdot 1,73 \cdot 2,48 \cdot 1,2}{168} = 1,09 \text{ руб.}$$

Средняя часовая тарифная ставка для сервисной мастерской

$$C_{ч.ср} = \frac{\sum C_{чi} N_i}{\sum N_i}, \quad (\text{Б.16})$$

где C_i – часовая тарифная ставка рабочего i -го разряда, руб./ч;

N_i – количество рабочих i -го разряда, чел.

$$C_{ч.ср1} = \frac{1,09 \cdot 6 + 1,08 \cdot 5 + 1,07 \cdot 8}{19} = 1,08 \text{ руб.},$$

$$C_{ч.ср2} = \frac{1,09 \cdot 6 + 1,08 \cdot 5 + 1,07 \cdot 10}{21} = 1,08 \text{ руб.}$$

Средняя часовая тарифная ставка для ремонтной мастерской составляет 1,08 руб.

Основная зарплата рабочих составляет:

$$C_{\text{пр1}} = 1,08 \cdot 33\,654 \cdot 1,4 = 50\,884,85 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{пр2}} = 1,08 \cdot 41\,572 \cdot 1,4 = 62\,856,86 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата для рабочих составляет 10 % от $C_{\text{пр}}$:

$$C_{\text{доп}} = 0,1C_{\text{пр}}. \quad (\text{Б.17})$$

$$C_{\text{доп1}} = 0,1 \cdot 50\,884,85 = 5\,088,49 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{доп2}} = 0,1 \cdot 62\,856,86 = 6\,285,69 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальные нужды

$$C_{\text{соц}} = 0,34(C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}}). \quad (\text{Б.18})$$

$$C_{\text{соц1}} = 0,34(50\,884,85 + 5\,088,49) = 19\,030,94 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{соц2}} = 0,34(62\,856,86 + 6\,285,69) = 23\,508,47 \text{ руб.}$$

Таким образом, расходы на оплату труда производственных рабочих составят:

$$C_{\text{прн1}} = 50\,884,85 + 5\,088,49 + 19\,030,94 = 75\,004,28 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{прн2}} = 62\,856,86 + 6\,285,69 + 23\,508,47 = 92\,651,02 \text{ руб.}$$

Затраты на запасные части

$$C_{\text{зч}} = C_{\text{усл.рем}} \eta N_{\text{ур}}, \quad (\text{Б.19})$$

где $C_{\text{усл.рем}}$ – стоимость одного условного ремонта (7500 руб.);

η – коэффициент отчислений (0,45);

$N_{\text{ур}}$ – количество условных ремонтов.

$$З_{зч1} = 7\,500 \cdot 0,45 \cdot 115 = 388\,125 \text{ руб.}$$

$$З_{зч2} = 7\,500 \cdot 0,45 \cdot 142 = 479\,250 \text{ руб.}$$

Затраты на ремонтные материалы

$$C_{рм} = C_{зч} n_{рм}, \quad (\text{Б.20})$$

где $n_{рм}$ – коэффициент отчислений на ремонтные материалы (0,06).

$$C_{рм1} = 388\,125 \cdot 0,06 = 23\,287,5 \text{ руб.}$$

$$C_{рм2} = 479\,250 \cdot 0,06 = 28\,755 \text{ руб.}$$

Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования

$$C_{эксп} = A_{об} + A_{пш} + C_{роб} + C_{эл} + C_{в} + C_{пнр}, \quad (\text{Б.21})$$

где $A_{об}$ – амортизация оборудования, руб.;

$A_{пш}$ – амортизация приспособлений, руб.;

$C_{роб}$ – затраты на текущий ремонт оборудования, руб.;

$C_{эл}$ – затраты на электроэнергию, руб.;

$C_{в}$ – затраты на воду, руб.;

$C_{пнр}$ – прочие неучтенные расходы, руб.

Затраты на амортизацию оборудования и приспособлений определяют по формулам:

$$A_{об} = C_{об} \frac{H_{аоб}}{100}, \quad (\text{Б.22})$$

$$A_{пш} = C_{пш} \frac{H_{апш}}{100}, \quad (\text{Б.23})$$

где $C_{об}$, $C_{пш}$ – стоимость оборудования и приспособлений соответственно, руб.;

$H_{аоб}$, $H_{апш}$ – норма амортизационных отчислений на оборудование и приспособления соответственно, %:

$$H_{\text{аоб}} = \frac{1}{T_{\text{об}}} 100, \quad (\text{Б.24})$$

$$H_{\text{апи}} = \frac{1}{T_{\text{пи}}} 100, \quad (\text{Б.25})$$

где $T_{\text{об}}$, $T_{\text{пи}}$ – срок эксплуатации оборудования (10) и приспособлений (8) соответственно, лет:

$$H_{\text{аоб}} = \frac{1}{10} 100 = 10 \% .$$

$$H_{\text{апи}} = \frac{1}{8} 100 = 12,5 \% .$$

Амортизационные отчисления на оборудование и приспособления составят:

$$A_{\text{об1}} = 137\,870,46 \cdot 10/100 = 13\,787,05 \text{ руб.}$$

$$A_{\text{пр1}} = 64\,492,51 \cdot 12,5/100 = 8\,061,56 \text{ руб.}$$

$$A_{\text{об2}} = (135\,381,22 + 86\,173,53) 10/100 = 22\,155,48 \text{ руб.}$$

$$A_{\text{пр2}} = (48\,369,38 + 8\,617,35) 12,5/100 = 7\,123,34 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт оборудования составят:

$$C_{\text{робр1}} = 137\,870,46 \cdot 0,03 = 4\,136,11 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{робр2}} = (135\,381,22 + 86\,173,53) 0,03 = 6\,646,64 \text{ руб.}$$

Стоимость электроэнергии

$$C_{\text{эл}} = W_{\text{эл}} C_{\text{кВт}\cdot\text{ч}}, \quad (\text{Б.26})$$

где $W_{\text{эл}}$ – годовой расход электроэнергии, кВт;

$C_{\text{кВт}\cdot\text{ч}}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии в организации составляет 0,303 руб.

$$C_{\text{эл1}} = 74\,725 \cdot 0,303 = 22\,641,68 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{эл2}} = 82\,737 \cdot 0,303 = 25\,069,31 \text{ руб.}$$

Стоимость воды, необходимой для нужд ремонтной мастерской:

$$C_B = Q C_M^3 \quad (\text{Б.27})$$

где Q – годовой расход воды, м^3 ;

C_M^3 – стоимость 1 м^3 воды ($1 \text{ м}^3 = 1,588 \text{ руб./м}^3$).

$$C_{B1} = 1\,565 \cdot 1,588 = 2\,485,22 \text{ руб.}$$

$$C_{B2} = 1\,792 \cdot 1,588 = 2\,845,7 \text{ руб.}$$

Прочие неучтенные расходы составляют 5 % от суммы вышеперечисленных расходов и определяются по формуле

$$C_{\text{пнр}} = 0,05(A_{\text{об}} + A_{\text{пи}} + C_{\text{роб}} + C_{\text{эл}} + C_B). \quad (\text{Б.28})$$

$$C_{\text{пнр1}} = 0,05(13\,787,05 + 8\,061,56 + 4\,136,11 + \\ + 22\,641,68 + 2\,485,22) = 2\,555,58 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{пнр2}} = 0,05(22\,155,48 + 7\,123,34 + 6\,646,46 + \\ + 25\,069,31 + 2\,845,7) = 3\,192,01 \text{ руб.}$$

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования составят:

$$C_{\text{эксп1}} = 13\,787,05 + 8\,061,56 + 4\,136,11 + 22\,641,68 + \\ + 2\,485,22 + 2\,555,58 = 53\,667,2 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{эксп2}} = 22\,155,48 + 7\,123,34 + 6\,646,46 + 25\,069,31 + \\ + 2\,845,7 + 3\,192,01 = 67\,032,3 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные расходы в общем виде определяются по формуле

$$C_{\text{оп}} = C_{\text{пу}} + C_{\text{доп.пу}} + C_{\text{соц.пу}} + A_{\text{зд}} + C_{\text{рзд}} + C_{\text{пнр}}, \quad (\text{Б.29})$$

где $C_{\text{пу}}$ – основная заработная плата аппарата управления ремонтной мастерской (цехом, участком), руб.;

$C_{\text{доп.пу}}$ – дополнительная заработная плата управления ремонтной мастерской (цехом, участком), руб.;

$C_{\text{соц.пу}}$ – отчисления на социальное страхование аппарата управления ремонтной мастерской (цехом, участком), руб.;

$A_{\text{зд}}$ – амортизация производственного здания, руб.;

$C_{\text{рзд}}$ – текущий ремонт производственного здания, руб.;

$C_{\text{пр}}$ – прочие неучтенные расходы статьи, руб.

Основная заработная плата аппарата управления ремонтной мастерской (цехом, участком)

$$C_{\text{пу}} = \sum (12C_{\text{дл}} K_{\text{ув}}), \quad (\text{Б.30})$$

где $C_{\text{дл}}$ – должностной оклад по категориям общепроизводственного персонала ремонтной мастерской (цеха, участка): ИТР, МОП и т. д., руб.

$$C_{\text{пу1}} = 12 (700 \cdot 1,9 + 450 \cdot 1,73 + 280 \cdot 1,57) = 30\,577,2 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{пу2}} = 12 (700 \cdot 1,9 + 450 \cdot 1,73) = 25\,302 \text{ руб.}$$

Дополнительная зарплата принимается в размере 15 %:

$$C_{\text{доп.пу}} = 0,15 C_{\text{пу}}. \quad (\text{Б.31})$$

$$C_{\text{доп.пу1}} = 0,15 \cdot 30\,577,2 = 4\,586,58 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{доп.пу2}} = 0,15 \cdot 25\,302 = 3\,795,3 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальные нужды

$$C_{\text{соц.пу}} = 0,34 (C_{\text{пу}} + C_{\text{доп.пу}}). \quad (\text{Б.32})$$

$$C_{\text{соц.пу1}} = 0,34 (30\,577,2 + 4\,586,58) = 11\,955,69 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{соц.пу2}} = 0,34 (25\,302 + 3\,795,3) = 9\,893,08 \text{ руб.}$$

Расходы на амортизацию производственных зданий

$$A_{\text{зд}} = C_{\text{зд}} \frac{H_{\text{азд}}}{100}, \quad (\text{Б.33})$$

где $C_{\text{зд}}$ – стоимость производственных зданий (с учетом инвестиций), руб.;

$H_{\text{азд}}$ – норма амортизации производственных зданий (1,7 %).

$$A_{\text{зд1}} = 895\,667,28 \cdot \frac{1,7}{100} = 15\,226,34 \text{ руб.}$$

$$A_{\text{зд2}} = 895\,667,28 \cdot \frac{1,7}{100} = 15\,226,34 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт зданий

$$C_{\text{рзд}} = C_{\text{зд}} \frac{H_{\text{рзд}}}{100}, \quad (\text{Б.34})$$

где $H_{\text{рзд}}$ – норматив отчислений на текущий ремонт зданий (1,0 %).

$$C_{\text{рзд1}} = 895\,667,28 \cdot \frac{1}{100} = 8\,956,67 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{рзд2}} = 895\,667,28 \cdot \frac{1}{100} = 8\,956,67 \text{ руб.}$$

Прочие неучтенные расходы статьи «Общепроизводственные расходы» принимаются в размере 5 % от суммы вышеперечисленных расходов:

$$C_{\text{ппр}} = 0,05 (C_{\text{пу}} + C_{\text{доп.пу}} + C_{\text{соц.пу}} + A_{\text{зд}} + C_{\text{рзд}}), \quad (\text{Б.35})$$

$$C_{\text{ппр1}} = 0,05 (30\,577,2 + 4\,586,58 + 11\,955,69 + 15\,226,34 + 8\,956,67) = 3\,565,12 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{он1}} = 30\,577,2 + 4\,586,58 + 11\,955,69 + 15\,226,34 + 8\,956,67 + 3\,565,12 = 74\,867,60 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{ппр2}} = 0,05 (25\,302 + 3\,795,3 + 9\,893,08 + 15\,226,34 + 8\,956,67) = 3\,158,67 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{он2}} = 25\,302 + 3\,795,3 + 9\,893,08 + 15\,226,34 + 8\,956,67 + 3\,158,67 = 66\,332,06 \text{ руб.}$$

Цеховая себестоимость ремонтных работ составит:

$$C_{ц1} = 75\,004,28 + 388\,125 + 23\,287,5 + \\ + 53\,667,2 + 74\,867,6 = 614\,951,58 \text{ руб.}$$

$$C_{ц2} = 92\,651,02 + 479\,250 + 28\,755 + \\ + 67\,032,3 + 66\,332,06 = 734\,020,38 \text{ руб.}$$

Себестоимость условных ремонтов для базового и проектируемого вариантов

$$C_{ур} = \frac{C_{ц}}{N_{ур}}. \quad (\text{Б.36})$$

$$C_{ур1} = \frac{614\,951,58}{115} = 5\,347,41 \text{ руб.}$$

$$C_{ур2} = \frac{734\,020,38}{142} = 5\,169,16 \text{ руб.}$$

Данные произведенных расчетов сводим в таблицу Б.3.

Таблица Б.3 – Структура себестоимости ремонта машин и оборудования в сервисной мастерской

Статьи затрат	Вариант				Отклонение +, -
	базовый		проектируемый		
	Сумма, руб.	% к итогу	Сумма, руб.	% к итогу	
1	2	3	4	5	6
1. Затраты на оплату труда производственных рабочих с отчислениями	75 004,28	12,2	92 651,02	12,6	17 646,74
2. Затраты на запасные части	388 125	63,1	479 250	65,3	91 125,00
3. Затраты на ремонтные материалы	23 287,5	3,8	28 755	3,9	5 467,50

Окончание таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6
4. Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования	53 667,2	8,7	67 032,3	9,1	13 365,10
5. Общепроизводственные расходы	74 867,6	12,2	66 332,06	9,0	-8 535,54
Цеховая себестоимость ремонтных работ	614 951,58	100	734 020,38	100	119 068,80
Себестоимость 1 условного ремонта	5 347,41		5 169,16		-178,25

5 Оценка эффективности инвестиций

Исходными показателями для оценки эффективности капиталовложений служат:

1. Годовой доход

$$D_r = \mathcal{E}_r + (A_2 - A_1), \quad (\text{Б.37})$$

где \mathcal{E}_r – годовая экономия, руб.;

A_1, A_2 – амортизационные отчисления, руб.

Годовая экономия затрат

$$\mathcal{E}_r = (C_{yp1} - C_{yp2})N_2. \quad (\text{Б.38})$$

$$\mathcal{E}_r = (5\,347,41 - 5\,169,16)142 = 25\,311,5 \text{ руб.}$$

Общие амортизационные отчисления составят:

$$A_1 = 13\,787,05 + 8\,061,56 = 21\,848,61 \text{ руб.}$$

$$A_2 = 22\,155,48 + 7\,123,34 = 29\,278,82 \text{ руб.}$$

$$D_r = 25\,311,5 + (29\,278,82 - 21\,848,61) = 32\,741,71 \text{ руб.}$$

2. Чистый дисконтированный доход, при $D_r = \text{const}$:

$$\text{ЧДД} = D_r \alpha_T - K_d, \quad (\text{Б.39})$$

где α_T – дисконтирующий множитель;

K_d – капитальные вложения, руб.

$$\alpha_T = \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T} = \frac{(1+0,11)^{10} - 1}{0,11(1+0,11)^{10}} = 5,93, \quad (\text{Б.40})$$

E – ставка по долгосрочным банковским депозитам (0,11);

T – расчетный период, лет (10).

$$\text{ЧДД} = 32\,741,71 \cdot 5,93 - 94\,790,88 = 99\,367,46 \text{ руб.}$$

Условие $\text{ЧДД} > 0$ выполняется.

3. Срок окупаемости инвестиций

$$T_o = \frac{\lg\left(1 + \frac{E}{P_b}\right)}{\lg(1+E)}, \quad (\text{Б.41})$$

где P_b – коэффициент возврата капитала:

$$P_b = \frac{D_r}{K_d} - E, \quad (\text{Б.42})$$

$$P_b = \frac{32\,741,71}{94\,790,88} - 0,11 = 0,24;$$

$$T_0 = \frac{\lg\left(1 + \frac{0,11}{0,24}\right)}{\lg(1+0,11)} = 3,8 \text{ года.}$$

Условие $T_0 < T$ выполняется.

4. Индекс доходности

$$\text{ИД} = \frac{\text{ЧДД}}{K_d} + 1 = \frac{99\,367,46}{94\,790,88} + 1 = 2.$$

Условие $\text{ИД} \geq 1$ выполняется.

6 Технико-экономические показатели сервисной ремонтной мастерской

Технико-экономические показатели являются результатом экономического обоснования выбранной темы дипломного проекта (таблица Б.4).

Таблица Б.4 – Технико-экономические показатели сервисной ремонтной мастерской

Показатель	Вариант		Отклонение +, -
	базовый	проектируемый	
1	2	3	4
Годовой объем ремонтно-обслуживающих работ, чел.-ч	33 654	41 572	7 918
Количество условных ремонтов, шт.	115	142	+27
Среднегодовое количество работников, чел.	19	21	+2
Рост производительности труда, %		11,5	

Окончание таблицы Б.4

1	2	3	4
Величина инвестиций, руб.	–	94 790,88	–
Затраты на оплату труда производственных рабочих с отчислениями, руб.	75 004,28	92 651,02	17 646,74
Затраты на запасные части, руб.	388 125	479 250	91 125,00
Затраты на ремонтные материалы, руб.	23 287,5	28 755	5 467,50
Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования, руб.	53 667,2	67 032,3	13 365,10
Общепроизводственные расходы, руб.	74 867,6	66 332,06	–8 535,54
Цеховая себестоимость ремонтных работ, руб.	614 951,58	734 020,38	119 068,80
Себестоимость условного ремонта, руб.	5 347,41	5 169,16	–178,25
Годовой доход, руб.	–	32 741,71	–
Чистый дисконтированный доход, руб.	–	99 367,46	–
Индекс доходности	–	2	–
Срок окупаемости инвестиций, лет	–	3,8	–

Техническое перевооружение сервисной мастерской является экономически выгодным мероприятием, что подтверждается результатами проведенных расчетов, а именно:

- срок возврата задействованных капитальных вложений составит 3,8 года, что меньше среднего срока службы оборудования, приспособлений и инструмента;

- себестоимость ремонта в проектируемом варианте составит 5 169,16 руб./усл. рем., что меньше себестоимости базового варианта, составляющего 5 347,41 руб./усл. рем., при этом количество ремонтов увеличено с 115 до 142 усл. рем.;

- чистый дисконтированный доход в проектируемом варианте составит 99 367,46 руб. при процентной ставке за кредит 11 %.

Приложение В

Технико-экономическое обоснование проекта по совершенствованию работы складского хозяйства

В разделе производится экономическая оценка эффективности разработанного проектного решения. В рыночных условиях целесообразно производить замену (модернизацию) морально и физически устаревшего оборудования, оснастки и инструмента на складе.

В связи с тем, что на складах необходимо сокращать затраты на внутренние перемещения материалов и погрузочно-разгрузочные работы, появилась необходимость замены оборудования на более совершенное.

В проектируемом варианте предлагается установить новые стеллажи и металлические поддоны, а также приобрести штабелер гидравлический ручной. Это позволит увеличить площадь хранения, уменьшить затраты на хранение и перемещение грузов.

1 Исходные данные

Данные для расчетов представлены в таблице В.1.

Таблица В.1 – Исходные данные для технико-экономического обоснования проекта

Показатель	Единица измерения	Вариант	
		1 (базовый)	2 (проектируемый)
1	2	3	4
1. Стоимость производственных зданий	руб.	581 719,8	581 719,8
2. Балансовая стоимость оборудования	руб.	17 491	25 552
3. Стоимость оборудования, подлежащего списанию	руб.	3 248	–
4. Стоимость приборов, приспособлений и инструмента	руб.	2 615	2 735,22

Окончание таблицы В.1

1	2	3	4
5. Процент стоимости приборов, приспособлений, инструмента, инвентаря от стоимости оборудования	%	8	8
6. Трудоемкость производственной программы	ч	8 832	6 912
7. Среднегодовое количество рабочих на складе	чел.	4	3
8. Норматив отчислений на дополнительную заработную плату	%	11	11
9. Ставка отчислений на социальное страхование	%	34	34
10. Тарифы: – стоимость 1 кВт·ч – стоимость 1 м ³ воды	руб./1 кВт·ч руб./м ³	0,303 1,588	0,303 1,588
11. Годовой расход воды	м ³	180	156
12. Расход электроэнергии на выполнение производственной программы предприятия	1 кВт·ч	5 850	4 950
13. Норма дисконта (ставка по долгосрочным банковским депозитам) <i>E</i>	%	–	11
14. Расчетный период	лет	–	10
15. Годовой товароборот	руб.	163 521	116 402

2 Расчет величины требуемых инвестиций

Капитальные вложения представляют собой затраты денежных средств на восстановление и расширение основных средств, что способствует увеличению выпуска продукции, росту производительности труда, снижению себестоимости ремонта машин и оборудования.

В процессе технического перевооружения склада осуществляется замена морально устаревшего оборудования, оснастки и инструмента на современное, более производительное, необходимое для реализации современных технологий хранения.

Первоначальная стоимость основных фондов определяется (принимается по их фактической стоимости) по формуле

$$K_{\text{пн}} = K_{\text{зд}} + K_{\text{об}} + K_{\text{пн}}, \quad (\text{В.1})$$

где $K_{\text{зд}}$ – сметная стоимость производственных зданий, руб. (581 719,8 руб.);

$K_{\text{об}}$ – балансовая стоимость оборудования, руб. (17 491 руб.);

$K_{\text{пн}}$ – стоимость приборов, приспособлений и инструмента, руб. (2 615 руб.).

Первоначальная стоимость основных фондов

$$K_{\text{пн}} = 581\,719,8 + 17\,491 + 2\,615 = 601\,825,8 \text{ руб.}$$

Балансовая стоимость оборудования, подлежащего списанию, составляет 3 248 руб.

Тогда балансовая стоимость оборудования, пригодного к дальнейшему использованию, определяется по формуле

$$K_{\text{об.ост}} = K_{\text{об}} - K_{\text{об.с}}, \quad (\text{В.2})$$

где $K_{\text{об}}$ – балансовая стоимость имеющегося оборудования, руб.

$$K_{\text{об.ост}} = 17\,491 - 3\,248 = 14\,243 \text{ руб.}$$

Стоимость приборов, приспособлений, инструмента, инвентаря, пригодных к дальнейшему использованию, определяется по формуле

$$K_{\text{пн.ост}} = K_{\text{пн}} (1 - g), \quad (\text{В.3})$$

где g – ежегодный коэффициент обновления приборов, приспособлений, инструмента, инвентаря (0,3).

$$K_{\text{пи.ост}} = 2\,615 (1 - 0,3) = 1\,830,5 \text{ руб.}$$

Тогда первоначальная стоимость основных фондов, пригодных к дальнейшему использованию, определяется по формуле

$$K_{\text{п}} = K_{\text{зд}} + K_{\text{об.ост}} + K_{\text{пи.ост}} \quad (\text{B.4})$$

$$K = 581\,719,8 + 14\,243 + 1\,830,5 = 597\,793,3 \text{ руб.}$$

Для определения величины капитальных вложений рассчитываем балансовую стоимость дополнительно приобретенного оборудования для организации склада после реконструкции и стоимость дополнительно приобретенных приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря по формуле

$$K_{\text{д}} = K_{\text{доб}} + K_{\text{дни}} \quad (\text{B.5})$$

где $K_{\text{доб}}$ – балансовая стоимость дополнительно приобретенного оборудования мастерской после перевооружения, руб.;

$K_{\text{дни}}$ – стоимость дополнительно приобретенных приборов, приспособлений и инструмента, руб.

Балансовая стоимость дополнительно приобретаемого оборудования, согласно планировке склада после перевооружения, определяется согласно смете на дополнительное оборудование (таблица В.2).

Таблица В.2 – Смета для расчета стоимости дополнительного оборудования

Оборудование (тип, модель)	Количество единиц, шт.	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость оборудования, руб.
1	2	3	4
Стеллаж металлический 3028×1600×600 мм	5	717,62	3 588,10
Штабелер гидравлический ручной SDF 1030	1	5 079,54	5 079,54
Поддон металлический ПМ Евро 1200×800×150 мм	10	161,32	1 613,20
Итого	–	–	10 280,84

Окончание таблицы В.2

1	2	3	4
Сумма транспортно-складских расходов (7 % от стоимости оборудования)	–		719,66
Затраты на монтаж оборудования (3 % от стоимости оборудования)	–	–	308,43
Капитальные вложения на приобретение дополнительного оборудования ($K_{\text{доб}}$)	–		11 309

Стоимость дополнительно приобретаемых приспособлений, инструментов, инвентаря определяется по укрупненным нормативам:

$$K_{\text{дпн}} = K_{\text{доб}} \frac{g}{100}, \quad (\text{В.6})$$

где g – процент стоимости приборов, приспособлений, инструмента, инвентаря от стоимости оборудования (7–10).

Так как производится только перевооружение склада, то вместо морально устаревшего и подлежащего списанию оборудования (приборов, приспособлений, инструмента, инвентаря) берется более современное, стоимостью 11 309 руб.

$$K_{\text{дпн}} = \frac{11\,309 \cdot 8}{100} = 904,72 \text{ руб.}$$

Таким образом, капиталовложения в перевооружение

$$K = 11\,309 + 904,72 = 12\,213,72 \text{ руб.}$$

3 Расчет затрат на содержание складского хозяйства

Затраты на содержание складского хозяйства

$$З_{\text{пр}} = C_{\text{при}} + C_{\text{экс}} + C_{\text{ох}}, \quad (\text{В.7})$$

где $C_{\text{при}}$ – расходы на оплату труда производственных рабочих с начислениями, руб.;

$C_{\text{экс}}$ – расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, руб.;

$C_{\text{ох}}$ – общехозяйственные расходы, руб.

Расходы на оплату труда производственных рабочих с отчислениями

Расходы на оплату труда производственных рабочих с отчислениями

$$C_{\text{при}} = C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}} + C_{\text{соц}}, \quad (\text{В.8})$$

где $C_{\text{пр}}$ – основная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$C_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата, руб.;

$C_{\text{соц}}$ – отчисления на социальное страхование, руб.

Основная заработная плата производственных рабочих

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{срч}} T_{\text{ч}} K_{\text{ув}}, \quad (\text{В.9})$$

где $T_{\text{ч}}$ – трудоемкость производственной программы предприятия, ч;

$K_{\text{ув}}$ – коэффициент, учитывающий доплаты, стимулирующего характера к основной заработной плате (1,8).

На складе в ОАО «Стародорожский райагросервис» работает 1 рабочий пятого и 3 рабочих третьего разряда. На проектируемом складе будут работать 1 рабочий пятого и 2 рабочих третьего разряда.

Часовые тарифные ставки определяются на момент расчета дипломного проекта:

$$C_{\text{ч}} = \frac{CT_1 K_{\text{т}} K_{\text{к}} K_{\text{п}}}{\text{ФРВ}}, \quad (\text{В.10})$$

где CT_1 – месячная тарифная ставка 1 разряда в организации, руб.;

K_T – тарифный коэффициент по единой тарифной сетке;
 K_K – корректирующий коэффициент, зависящий от присвоенного рабочему разряда;
 K_n – повышающий коэффициент для ремонтных работ (1,2);
 ФРВ – среднемесячный фонд рабочего времени при пятидневной рабочей неделе (168 ч).

$$\text{Часовая ставка 3 разряда } C_{ч3} = \frac{35,5 \cdot 1,35 \cdot 3,13 \cdot 1,2}{168} = 1,07 \text{ руб.}$$

$$\text{Часовая ставка 5 разряда } C_{ч5} = \frac{35,5 \cdot 1,73 \cdot 2,48 \cdot 1,2}{168} = 1,09 \text{ руб.}$$

Средняя часовая тарифная ставка

$$C_{срч} = \frac{\sum C_{ч_i} \cdot Ч_i}{\sum Ч_i}, \quad (\text{B.11})$$

где $C_{ч_i}$ – часовая тарифная ставка i -го разряда, руб./ч;

$Ч_i$ – численность основных производственных рабочих i -го разряда, чел.

$$C_{срчБ} = \frac{1,09 \cdot 1 + 1,07 \cdot 3}{4} = 1,08 \text{ руб.},$$

$$C_{срчП} = \frac{1,09 \cdot 1 + 1,07 \cdot 2}{3} = 1,08 \text{ руб.}$$

Тогда, подставив значения в формулу (В. 9), получим:

$$C_{прБ} = 1,08 \cdot 8\,832 \cdot 1,8 = 17\,169,41 \text{ руб.}$$

$$C_{прП} = 1,08 \cdot 6\,912 \cdot 1,8 = 13\,436,93 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата производственных рабочих

$$C_{доп} = N_{доп} \frac{C_{пр}}{100}, \quad (\text{B.12})$$

где $N_{доп}$ – норматив отчислений на дополнительную заработную плату производственных рабочих (11 %).

$$C_{\text{допБ}} = 11 \cdot \frac{17\,169,41}{100} = 1\,888,64 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{допП}} = 11 \cdot \frac{13\,436,93}{100} = 1\,478,06 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальное страхование

$$C_{\text{соц}} = (C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}}) \frac{Q_{\text{соц}}}{100}, \quad (\text{В.13})$$

где $Q_{\text{соц}}$ – ставка отчислений на социальное страхование (34 %).

$$C_{\text{пр}} = (17\,169,41 + 1\,888,64) \frac{34}{100} = 6\,479,74 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{соцП}} = (13\,436,93 + 1\,478,06) \frac{34}{100} = 5\,071,1 \text{ руб.}$$

Таким образом, расходы на оплату труда производственных рабочих с отчислениями определим по формуле (В.8):

$$C_{\text{прнБ}} = 17\,169,41 + 1\,888,64 + 6\,479,74 = 25\,537,79 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{прнП}} = 13\,436,93 + 1\,478,06 + 5\,071,1 = 19\,986,09 \text{ руб.}$$

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования равны

$$C_{\text{экс}} = A_{\text{об}} + A_{\text{пр}} + C_{\text{роб}} + C_{\text{эл}} + C_{\text{в}} + C_{\text{прр}}, \quad (\text{В.14})$$

где $A_{\text{об}}$ – амортизация оборудования, руб.;

$A_{\text{пр}}$ – амортизация приспособлений, руб.;

$C_{\text{роб}}$ – затраты на текущий ремонт оборудования, руб.;

$C_{\text{эл}}$ – затраты на электроэнергию, руб.;

$C_{\text{в}}$ – затраты на воду, руб.;

$C_{\text{прр}}$ – прочие неучтенные расходы, руб.

Затраты на амортизацию оборудования и приспособлений могут быть определены по формулам:

$$A_{об} = C_{об} \frac{H_{аоб}}{100}, \quad (B.15)$$

$$A_{пи} = C_{пи} \frac{H_{апи}}{100}, \quad (B.16)$$

где $C_{об}$, $C_{пи}$ – стоимость оборудования, приспособлений и зданий соответственно, руб.;

$H_{аоб}$, $H_{апи}$ – норма амортизационных отчислений на оборудование и приспособления соответственно, %:

$$H_{аоб} = \frac{1}{T_{об}} 100, \quad (B.17)$$

$$H_{апи} = \frac{1}{T_{пи}} 100, \quad (B.18)$$

где $T_{об}$, $T_{пи}$ – срок эксплуатации оборудования и приспособлений соответственно, лет.

$$H_{аоб} = \frac{1}{10} \cdot 100 = 10\% .$$

$$H_{апи} = \frac{1}{8} \cdot 100 = 12,5\% .$$

Амортизационные отчисления на оборудование и приспособления составят:

$$A_{обБ} = 17\,491 \cdot \frac{10}{100} = 1\,749,1 \text{ руб.}$$

$$A_{обП} = (14\,243 + 11\,309) \cdot \frac{10}{100} = 2\,555,2 \text{ руб.}$$

$$A_{пиБ} = 2\,615 \cdot \frac{12,5}{100} = 326,89 \text{ руб.}$$

$$A_{пиП} = (1\,830,5 + 904,72) \cdot \frac{12,5}{100} = 341,9 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт оборудования

$$C_{\text{робр}} = C_{\text{об}} \frac{H_{\text{робр}}}{100}, \quad (\text{B.19})$$

где $H_{\text{робр}}$ – норматив отчислений на текущий ремонт оборудования (4 %).

$$C_{\text{робрБ}} = 17\,491 \cdot \frac{4}{100} = 699,64 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{робрП}} = (14\,243 + 11\,309) \frac{4}{100} = 1\,022,08 \text{ руб.}$$

Затраты на потребление электроэнергии

$$C_{\text{эл}} = W_{\text{эл}} C_{\text{кВт}\cdot\text{ч}}, \quad (\text{B.20})$$

где $W_{\text{эл}}$ – расход электроэнергии на выполнение производственной программы, кВт·ч;

$C_{\text{кВт}\cdot\text{ч}}$ – стоимость 1-го кВт·ч (0,303 руб.)

$$C_{\text{элБ}} = 5\,850 \cdot 0,303 = 1\,772,55 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{элП}} = 4\,950 \cdot 0,303 = 1\,499,85 \text{ руб.}$$

Затраты на потребление воды

$$C_{\text{в}} = W_{\text{в}} C_{\text{м}^3}, \quad (\text{B.21})$$

где $W_{\text{в}}$ – годовой расход воды, м³;

$C_{\text{м}^3}$ – стоимость 1 м³ воды (1,588 руб.)

$$C_{\text{вБ}} = 180 \cdot 1,588 = 285,84 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{вП}} = 156 \cdot 1,588 = 247,73 \text{ руб.}$$

Прочие неучтенные расходы статьи «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» принимаются в размере 5 % от суммы вышеперечисленных расходов:

$$C_{\text{пнр}} = 5 \frac{(A_{\text{об}} + A_{\text{ши}} + C_{\text{роб}} + C_{\text{эл}} + C_{\text{в}})}{100}. \quad (\text{В.22})$$

$$C_{\text{пнрБ}} = 5 \frac{(1749,1 + 326,89 + 699,64 + 1\,772,55 + 285,84)}{100} = 241,70 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{пнрП}} = 5 \frac{(2\,555,2 + 341,9 + 1\,022,08 + 1\,499,85 + 247,73)}{100} = 283,34 \text{ руб.}$$

Тогда расходы на содержание и эксплуатацию оборудования следующие:

$$C_{\text{экспБ}} = 1749,1 + 326,89 + 699,64 + 1\,772,55 + 285,84 + 241,7 = 5\,075,72 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{экспП}} = 2\,555,2 + 341,9 + 1\,022,08 + 1\,499,85 + 247,73 + 283,34 = 5\,950,1 \text{ руб.}$$

Общехозяйственные затраты

Общехозяйственные затраты считаются от основной заработной платы производственных рабочих:

$$C_{\text{ох}} = \frac{C_{\text{пр}} R_{\text{ох}}}{100}. \quad (\text{В.23})$$

$$C_{\text{охБ}} = \frac{17\,169,41 \cdot 150}{100} = 25\,754,12 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{охП}} = \frac{13\,436,93 \cdot 150}{100} = 20\,155,40 \text{ руб.}$$

Таким образом, затраты на содержание складского хозяйства можно определить, подставив значения в формулу (В.7):

$$З_{\text{прБ}} = 25\,537,79 + 5\,075,72 + 25\,754,12 = 56\,367,63 \text{ руб.}$$

$$З_{\text{прП}} = 19\,986,09 + 5\,950,1 + 20\,155,40 = 46\,091,59 \text{ руб.}$$

Результаты расчета затрат на содержание складского хозяйства представлены в таблице В.3.

Таблица В.3 – Структура затрат на содержание складского хозяйства

Статья затрат	Вариант				Отклонение +, -
	базовый		проектируемый		
	сумма, руб.	%	сумма, руб.	%	
1. Расходы на оплату труда производственных рабочих с отчислениями	25 537,79	45,3	19 986,09	43,4	-5 551,70
– основная заработная плата производственных рабочих	17 169,41	30,5	13 436,93	29,2	-3 732,48
– дополнительная заработная плата	1 888,64	3,4	1 478,06	3,2	-410,58
– отчисления на социальные нужды	6 479,74	11,5	5 071,10	11,0	-1 408,64
2. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	5 075,72	9,0	5 950,10	12,9	874,38
– амортизация оборудования	1 749,10	3,1	2 555,20	5,5	806,10
– амортизация приспособлений	326,89	0,6	341,90	0,7	15,01
– затраты на текущий ремонт оборудования	699,64	1,2	1 022,08	2,2	322,44
– затраты на электроэнергию	1 772,55	3,1	1 499,85	3,3	-272,70
– затраты на воду	285,84	0,5	247,73	0,5	-38,11
– прочие неучтенные расходы	241,70	0,4	283,34	0,6	41,64
3. Общехозяйственные расходы	25 754,12	45,7	20 155,40	43,7	-5 598,72
Затраты на содержание складского хозяйства	56 367,63	100	46 091,59	100	-10 276,04

Из приведенных расчетов видно, что основу текущих затрат на содержание складского хозяйства составляют расходы на оплату труда и общехозяйственные расходы.

4 Оценка эффективности инвестиций

Исходными показателями для оценки эффективности капиталовложений служат:

1. Годовой доход

$$D_r = \mathcal{E}_r + (A_2 - A_1), \quad (B.24)$$

где \mathcal{E}_r – годовая экономия, руб.;

A_1, A_2 – амортизационные отчисления в базовом и проектируемом варианте соответственно, руб.

Годовая экономия затрат

$$\mathcal{E}_r = Z_{\text{прБ}} - Z_{\text{прП}}. \quad (B.25)$$

$$\mathcal{E}_r = 56\,367,63 - 46\,091,59 = 10\,276,04 \text{ руб.}$$

Значения A_1, A_2 определяются с учетом приведенных выше расчетов по формулам:

$$A_1 = A_{\text{здБ}} + A_{\text{обБ}} + A_{\text{пнБ}}, \quad (B.26)$$

$$A_2 = A_{\text{здП}} + A_{\text{обП}} + A_{\text{пнП}}, \quad (B.27)$$

где $A_{\text{зд}}$ – амортизационные отчисления зданий и сооружений, руб.:

$$A_{\text{зд}} = C_{\text{зд}} \frac{N_{\text{азд}}}{100}, \quad (B.28)$$

где $C_{\text{зд}}$ – стоимость зданий и сооружений, руб.;

$N_{\text{зд}}$ – норма амортизационных отчислений на здания и сооружения, %:

$$N_{\text{азд}} = \frac{1}{T_{\text{зд}}} 100, \quad (B.29)$$

где $T_{\text{зд}}$ – срок эксплуатации зданий и сооружений, лет (60).

$$H_{\text{азд}} = \frac{1}{60} 100 = 1,7 \text{ \%} .$$

$$A_{\text{зд}} = 581\,719,8 \frac{1,7}{100} = 9\,889,24 \text{ руб.}$$

$$A_1 = 9\,889,24 + 1\,749,1 + 326,89 = 11\,965,23 \text{ руб.}$$

$$A_2 = 9\,889,24 + 2\,555,2 + 341,9 = 12\,786,34 \text{ руб.}$$

Годовой доход от инвестиций

$$D_r = 10\,276,04 + (12\,786,34 - 11\,965,23) = 11\,097,15 \text{ руб.}$$

2. Чистый дисконтированный доход (ЧДД) показывает весь эффект от реализации проекта, приведенный во времени к началу расчетного периода, и определяется из выражения:

$$\text{ЧДД} = D_r \alpha_T - K_d, \quad (\text{B.30})$$

где α_T – дисконтирующий множитель;
 K_d – капитальные вложения, руб.

Дисконтирующий множитель

$$\alpha_T = \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T}, \quad (\text{B.31})$$

где E – ставка по долгосрочным банковским депозитам (0,11);
 T – расчетный период, лет (10).

$$\alpha_T = \frac{(1+0,11)^{10} - 1}{0,11(1+0,11)^{10}} = 5,93 .$$

Тогда чистый дисконтированный доход следующий:

$$\text{ЧДД} = 11\,097,15 \cdot 5,93 - 12\,213,72 = 53\,592,38 \text{ руб.}$$

3. Срок окупаемости инвестиций соответствует времени, за которое инвестор возвратит израсходованные средства и получит нормативный доход на уровне принятой ставки:

$$T_0 = \frac{\lg\left(1 + \frac{E}{P_b}\right)}{\lg(1 + E)}, \quad (\text{B.32})$$

где P_b – коэффициент возврата капитала.

$$P_b = \frac{D_r}{K_d} - E. \quad (\text{B.33})$$

$$P_b = \frac{11\,097,15}{12\,213,72} - 0,11 = 0,8.$$

$$T_0 = \frac{\lg\left(1 + \frac{0,11}{0,8}\right)}{\lg(1 + 0,11)} = 1,2 \text{ года}.$$

4. Индекс доходности показывает, во сколько раз увеличиваются вложенные собственные средства за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки:

$$\text{ИД} = \frac{\text{ЧДД}}{K_d} + 1. \quad (\text{B.34})$$

$$\text{ИД} = \frac{53\,592,38}{12\,213,72} + 1 = 5,4.$$

Результаты вычислений сведем в таблицу В.4.

Таблица В.4 – Оценка эффективности инвестиций

Показатель	Значение показателя	Условие эффективности
1. Чистый дисконтированный доход, руб.	53 592,38	Выполняется, ЧДД > 0
2. Срок окупаемости инвестиций, лет	1,2	Выполняется, $T_0 \leq T$
3. Индекс доходности	5,4	Выполняется, ИД > 1

5 Оценка эффективности системы управления запасами

Основной задачей анализа управления запасами на предприятии является выявление уровня обеспеченности предприятия соответствующими запасами и оценка эффективности их использования. Исходные данные – в таблице В.5.

Оборачиваемость запасов характеризуется двумя показателями: временем обращения и скоростью товарооборота.

Таблица В.5 – Средние запасы и объем товарооборота, руб.

Показатель, руб.	Год	
	2016	2017
Средние запасы	17 550	14 240
Объем товарооборота	163 521	116 402

Время обращения (В) показывает число дней, за которые был реализован средний запас в прошедшем периоде, и вычисляется по формуле

$$V = C_3 \frac{D}{O}, \quad (B.35)$$

где C_3 – средний запас, руб.;

D – число дней в периоде (360);

O – объем товарооборота, руб.

$$V_{2016} = \frac{17\,550 \cdot 360}{163\,521} = 39 \text{ дней} .$$

$$V_{2017} = \frac{14\,240 \cdot 360}{116\,402} = 44 \text{ дня} .$$

Скорость товарооборота (С) показывает число оборотов среднего товарного запаса и определяется по формуле

$$C = \frac{O}{C_3} . \quad (B.36)$$

$$B_{2016} = \frac{163\,521}{17\,550} = 9 \text{ оборотов.}$$

$$B_{2017} = \frac{116\,402}{14\,240} = 8 \text{ оборотов.}$$

Средние товарные запасы имеют тенденцию к снижению. Так, в 2017 г. их величина составила 14 240 руб., что меньше, чем в 2016 г. на 3310 руб., или на 18,9 %. Время обращения товаров составляет 44 дня, а скорость обращения в количестве оборотов за год средних запасов – 8. Скорость обращения уменьшилась на 11,1 %. Это связано с тем, что товарные запасы и товарооборот по сравнению с базисным периодом значительно уменьшились. Каждое предприятие старается ускорить скорость обращения товарных запасов, и это влияет на общее состояние и прибыльность деятельности. ООО «Стародорожский райагросервис» пока не справляется с этой задачей, так как, несмотря на уменьшение товарных запасов, скорость их обращения не увеличивается.

На предприятии необходимо внедрять эффективные системы управления запасами, в частности, конфигурации 1С: склад и торговля, позволяющие до двух и более раз ускорить выполнение операций, связанных с приемкой, переработкой и хранением; увеличить пропускную способность склада, грузооборот и производительность труда работников склада.

Рассчитаем издержки (З), связанные с совершенствованием данной конфигурации:

– стоимость программного обеспечения в расчете на одно рабочее место по состоянию на 01.09.2018 г. составляет 800 руб. Планируется сформировать два рабочих места, на что потребуется 1 600 руб.;

– годовые затраты, связанные с обслуживанием системы, составляют 360 руб. (30 руб./мес. · 12 мес.) в расчете на одно рабочее место или 720 руб. на два рабочих места;

– затраты, связанные с повышением квалификации специалистов по управлению запасами для работы в данной конфигурации, – 400 руб.

Тогда совокупные инвестиции (издержки) составят 2 720 руб. (1 600 + 720 + 400).

Рассчитаем годовой экономический эффект от внедрения эффективных систем управления запасами. Для этого определим величину

относительной экономии финансовых средств, вкладываемых в создание запасов запасных частей на примере товарной позиции № 5 «Втулка КЗР-02606016».

Во-первых, определим годовой экономический эффект (Θ) в результате внедрения системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами по следующей зависимости:

$$\Theta = C_{c1} - C_{c2}, \quad (B.37)$$

где C_{c1} – совокупные годовые издержки на формировании и управлении запасами при среднем фактическом размере заказа, руб./год;

C_{c2} – совокупные годовые издержки на формирование и управление запасами при оптимальном размере заказа, руб./год (проектируемый вариант).

Для хранящейся на складе запчасти № 5 «Втулка КЗР-02606016» оптимальный размер заказа (q_o) составляет 13 шт., фактический размер заказа (q) – 19 шт.

Определим фактические совокупные годовые издержки C_{c1} на формирование и управление запасами запчасти № 5 «Втулка КЗР-02606016».

$$\begin{aligned} C_{c1} &= PS + C_o^e \frac{S}{q} + C_{xp}^e \frac{q}{2} + EP \frac{q}{2} = \\ &= 2,2 \cdot 60 + \frac{2,19 \cdot 60}{19} + \frac{3,6 \cdot 19}{2} + 0,2 \cdot 2,2 \cdot \frac{19}{2} = 177,3 \text{ руб.}, \quad (B.38) \end{aligned}$$

где P – цена единицы товара, руб. (2,2);

S – объем оборота (потребления или сбыта) определенного наименования товара (60);

C_o^e – транспортные и связанные с ними расходы (издержки) на выполнение одного заказа, руб. (2,19);

C_{xp}^e – расходы на хранение единицы запасов в течение определенного периода времени (3,6);

E – коэффициент эффективности финансовых вложений за период времени потребления величины (0,2).

Определим совокупные годовые издержки на формирование и управление запасами C_{c2} при оптимальном размере заказа:

$$C_{c2} = PS + C_o^e \frac{S}{q_0} + C_{xp}^e \frac{q_0}{2} + EP \frac{q_0}{2} =$$

$$= 2,2 \cdot 60 + \frac{2,19 \cdot 60}{13} + \frac{3,6 \cdot 13}{2} + 0,2 \cdot 2,2 \cdot \frac{13}{2} = 168,4 \text{ руб.} \quad (\text{B.39})$$

Тогда величина годового экономического эффекта при формировании и управлении запасами составит:

$$\mathcal{E} = C_{c1} - C_{c2} = 177,3 - 168,4 = 8,9 \text{ руб.}$$

Оценка экономической эффективности от внедрения систем управления запасами определим по формуле

$$\mathcal{E}_B = \frac{\mathcal{E}}{C_{c1}} \cdot 100\% = \frac{8,9}{177,3} \cdot 100\% = 5\% . \quad (\text{B.40})$$

В результате проведенных многовариантных расчетов для различных товарных позиций установлено, что размер относительного экономического эффекта колеблется в пределах от 1 до 5 % и в среднем составляет около 3 %.

Как показал анализ опыта работы ОАО «Стародорожский райагросервис», его суммарный годовой оборот (по товарным запасам) составил в 2017 г. 42 тыс. руб.

Тогда годовой экономический эффект от внедрения систем управления запасами составит:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{\mathcal{E}_B \cdot O}{100\%} = \frac{3\% \cdot 116\,402}{100\%} = 3\,492 \text{ руб.} \quad (\text{B.41})$$

Срок окупаемости инвестиций составит:

$$T_{\text{окуп}} = \frac{3}{\mathcal{E}_3} = \frac{2\,720}{3\,492} = 0,8 \text{ года} . \quad (\text{B.42})$$

6 Техничко-экономические показатели работы складского хозяйства

Техничко-экономические показатели являются результатом экономического обоснования выбранной темы дипломного проекта (таблица В.6).

Таблица В.6 – Техничко-экономические показатели складского хозяйства

Показатель	Вариант		Отклонение +, –
	базовый	проектируемый	
1	2	3	4
Совершенствование организации складского хозяйства			
Годовой товарооборот, руб.	163 521	116 402	–47 119
Общая площадь склада, м ²	596	596	–
Среднегодовое количество рабочих на складе, чел.	4	3	–1
Величина инвестиций, руб.	–	12 213,72	–
Затраты на содержание складского хозяйства, руб., в т. ч.	56 367,63	46 091,59	–10 276,04
– расходы на оплату труда производственных рабочих с отчислениями, руб.	25 537,79	19 986,09	–5 551,70
– расходы на эксплуатацию и содержание оборудования, руб.	5 075,72	5 950,10	874,38
– общехозяйственные расходы, руб.	25 754,12	20 155,40	–5 598,72
Годовой доход от инвестиций, руб.	–	11 097,15	–
Чистый дисконтированный доход, руб.	–	53 592,38	–
Индекс доходности	–	5,4	–
Срок окупаемости инвестиций, лет	–	1,2	–

Окончание таблицы В.6

1	2	3	4
Совершенствование системы управления запасами запасных частей			
Инвестиции в систему управления запасами, руб.	–	2 720	–
Годовой экономический эффект, руб.	–	3 492	–
Срок окупаемости, лет	–	0,8	–

Техническое перевооружение складского хозяйства является экономически выгодным мероприятием, что подтверждается результатами проведенных расчетов, а именно:

1. Для реализации проекта требуется 12 213,72 руб. инвестиций, направленных на закупку оборудования и изготовление приспособления.

2. Затраты на содержание складского хозяйства снизятся с 56 367,63 до 46 091,59 руб.

3. Условия эффективности выполняются полностью:

3.1. ЧДД = 53 592,38 руб. ($ЧДД > 0$), т. е. текущая стоимость ожидаемых доходов превышает инвестиционные затраты в начальный момент времени.

3.2. Индекс доходности отражает эффективность инвестиционного проекта. К реализации принимаются проекты со значением этого показателя больше единицы. В данном проекте ИД = 5,4.

3.3. Срок окупаемости составит 1,2 года.

4. Затраты на совершенствование систем управления запасами запасных частей составят 2 720 руб., срок окупаемости – 0,8 года.

Приложение Г

Технико-экономическое обоснование проекта по совершенствованию работы дилерского центра

Перед реализацией техники потребителю в дилерском техническом центре проводится предпродажная подготовка, проверяется работоспособность машин в соответствии с руководством по эксплуатации, проводится инструктаж механизаторов по правилам ее эксплуатации, обслуживания и хранения. Высоквалифицированные специалисты осуществляют техническое обслуживание сложных систем и агрегатов комбайнов. Для этого дилерский центр имеет средства диагностики, технологическое оборудование, оснастку и инструмент, гарантийный комплект запасных частей.

1 Исходные данные

Данные для расчетов представлены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Исходные данные для технико-экономического обоснования проекта

Показатель	Единица измерения	Вариант	
		базовый	проектируемый
1	2	3	4
Количество обслуживаемой техники	шт.	103	110
Тариф на перевозку комбайнов	руб.	30	30
Количество топлива на обкатку 1 комбайна	л	180	180
Количество моторного масла на обкатку 1 комбайна	л	30	30

Окончание таблицы Г.1

1	2	3	4
Цена 1 л топлива	руб.	1,29	1,29
Цена 1 л моторного масла	руб.	7,3	7,3
Стоимость комбайна	руб.	42 300	42 300
Скидка производителя	%	2,7	2,7
Норма дисконта (Е)	%	11	11
Расчетный период	лет	10	10

2 Расчет величины требуемых капитальных вложений для перевооружения сервисной мастерской в составе дилерского технического центра

Капитальные вложения представляют собой затраты денежных средств на восстановление и расширение основных средств производства, что способствует увеличению выпуска продукции, росту производительности труда, снижению себестоимости продукции.

Оценка экономической целесообразности модернизации стенда выполняется в следующей последовательности.

Сначала необходимо рассчитать затраты на его модернизацию:

$$Z_{\text{пр}} = C_{\text{прн}} + P_{\text{п}} + \frac{C_{\text{прн}} N_{\text{р}}}{100}, \quad (\text{Г.1})$$

где $C_{\text{прн}}$ – основная и дополнительная заработная плата рабочих с отчислениями на социальные нужды, изготавливающих детали и выполняющих сборку устройства, руб.;

$P_{\text{п}}$ – стоимость материалов, израсходованных на изготовление стенда, руб.;

$N_{\text{р}}$ – стоимость накладных расходов, в % от зарплаты рабочих (95–120).

Основная заработная плата производственных рабочих

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{срч}} T_{\text{ч}} K_{\text{ув}}, \quad (\text{Г.2})$$

где $T_{\text{ч}}$ – время изготовления станда, ч (48);

$C_{\text{срч}}$ – средняя часовая тарифная ставка, руб. (1,55);

$K_{\text{ув}}$ – коэффициент, учитывающий доплаты, стимулирующего характера к основной заработной плате (1,5–2,0).

Часовые тарифные ставки определяются согласно приложению А на момент расчета дипломного проекта:

$$C_{\text{пр}} = 1,55 \cdot 48 \cdot 1,5 = 111,6 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата производственных рабочих

$$C_{\text{доп}} = C_{\text{пр}} \frac{H_{\text{доп}}}{100}, \quad (\text{Г.3})$$

где $H_{\text{доп}}$ – норматив отчислений на дополнительную заработную плату производственных рабочих (10 %).

$$C_{\text{доп}} = 111,6 \frac{10}{100} = 11,16 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальное страхование

$$C_{\text{соц}} = (C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}}) \frac{Q_{\text{соц}}}{100}, \quad (\text{Г.4})$$

где $Q_{\text{соц}}$ – ставка отчислений на социальное страхование (34 %).

$$C_{\text{соц}} = (111,6 + 11,16) \frac{34}{100} = 41,74 \text{ руб.}$$

Расходы на оплату труда производственных рабочих равны

$$C_{\text{прн}} = 111,6 + 11,16 + 41,74 = 164,5 \text{ руб.}$$

Стоимость материалов, израсходованных на модернизацию станда:

$$P_{\text{м}} = Cm, \quad (\text{Г.5})$$

где C – стоимость материала, руб./кг;

m – масса материала, израсходованного на модернизацию, кг.

Материалы: прокат горячекатанный – 30 кг ($C = 1,8$ руб./кг);
соединительная арматура – 3 кг ($C_{\text{а}} = 2,4$ руб./кг).

Таким образом, стоимость материалов

$$P_{\text{м}} = 30 \cdot 1,8 + 3 \cdot 2,4 = 61,2 \text{ руб.}$$

Поставив значения в формулу (Г.1), определяем затраты на изготовление станда:

$$Z_{\text{пр}} = 164,5 + 61,2 + \frac{164,5 \cdot 100}{100} = 390 \text{ руб.}$$

Годовая экономия от внедрения станда

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = (U_{\text{о}} - U'_{\text{о}})n_{\text{о}}, \quad (\text{Г.6})$$

где $U_{\text{о}}$, $U'_{\text{о}}$ – затраты на операцию до и после внедрения, руб.;

$n_{\text{о}}$ – количество операций, выполняемых с помощью станда (286).

Затраты на операцию составляют:

$$U_{\text{о}} = \frac{C_{\text{т}}T_{\text{о}}}{60} + \frac{C_{\text{т}}T_{\text{о}}(\eta_{\text{с}} + \eta_{\text{д}})}{60}, \quad (\text{Г.7})$$

где $C_{\text{т}}$ – тарифная ставка, руб./ч;

$T_{\text{о}}$ – время на операцию, мин;

$\eta_{\text{с}}$ – коэффициент отчислений на соцстрах (34 %);

$\eta_{\text{д}}$ – коэффициент на дополнительную оплату (10 %).

$$U_o = \frac{1,55 \cdot 48,3}{60} + \frac{1,55 \cdot 48,3 (0,34 + 0,1)}{60} = 1,8 \text{ руб.}$$

$$U'_o = \frac{1,55 \cdot 10,8}{60} + \frac{1,55 \cdot 10,8 (0,34 + 0,1)}{60} = 0,4 \text{ руб.}$$

Годовая экономия

$$\mathcal{E}_r = (1,8 - 0,4) \cdot 286 = 400 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости стенда

$$T_{\text{пр}} = \frac{Z_{\text{пр}}}{\mathcal{E}_r} = \frac{390}{400} = 1 \text{ год.}$$

Стоимость дополнительно приобретаемого оборудования определяется согласно смете на дополнительное оборудование и учитывается в дальнейших расчетах (таблица Г.2).

Таблица Г.2 – Расчет стоимости дополнительного оборудования

Оборудование (тип, модель)	Количество единиц, шт.	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость оборудования, руб.
1	2	3	4
Модернизация универсального гидравлического стенда	1	390	390
Karcher K	1	1 440	1 440
Машина моечная для очистки агрегатов, узлов, деталей DRAPER 37825	1	2 460	2 460
Установка компрессорная передвижная С-412М	1	2 100	2 100
Установка для сбора отработанного масла С-508	1	1 290	1 290

Окончание таблицы Г.2

1	2	3	4
Установка для промывки системы смазки комбайнов ОМ-28257	1	1 830	1 830
Установка для диагностирования комбайнов КИ-8948-ГОСНИТИ	1	1 950	1 950
Комплект диагностических средств КИ-13920	1	1 410	1 410
Итого	–	–	12 870
Сумма транспортно-складских расходов (7 % от стоимости оборудования), руб.	–	–	901
Затраты на монтаж оборудования (4 % от стоимости оборудования), руб.	–	–	515
Капитальные вложения на приобретение дополнительного оборудования ($K_{\text{доб}}$)	–	–	14 286

Стоимость дополнительно приобретаемых приспособлений, инструмента, инвентаря определяем по укрупненным нормативам:

$$K_{\text{дпи}} = K_{\text{доб}} \frac{g}{100}, \quad (\text{Г.8})$$

где g – процент стоимости приборов, приспособлений, инструмента, инвентаря от стоимости оборудования.

$$K_{\text{дпи}} = 14\,286 \frac{7}{100} = 1\,000 \text{ руб.}$$

$$K_{\text{д}} = K_{\text{доб}} + K_{\text{дпи}}. \quad (\text{Г.9})$$

$$K_{\text{д}} = 14\,286 + 1\,000 = 15\,286 \text{ руб.}$$

3 Расчет затрат дилерской организации на предпродажную подготовку и обслуживание машин

Дилерская организация в базовом варианте осуществляет гарантийное обслуживание 103 единиц зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов. Поставку этих объектов техническому центру завод-изготовитель обеспечивал с предоставлением 2,7 % скидки с розничной цены комбайна для покрытия издержек на предпродажную подготовку и обслуживание данных машин.

Определим затраты дилерской организации на предпродажную подготовку и обслуживание одного комбайна в течение гарантийного периода (1 год) по формуле

$$C_d = (C_{пп} + C_{гп} + C_{рф} + C_{оп} + C_{ох}) \left(1 + \frac{Q_{ндс}}{100} \right), \quad (Г.10)$$

где $C_{пп}$ – затраты на предпродажную подготовку техники, руб.;

$C_{гп}$ – затраты на устранение отказов машины по вине завода-изготовителя в гарантийный период, руб.;

$C_{рф}$ – затраты на создание и содержание резервного фонда агрегатов, деталей и материалов, необходимых для проведения обслуживания в гарантийный период, руб.;

$C_{оп}$ – общепроизводственные расходы, руб.;

$C_{ох}$ – общехозяйственные расходы, руб.;

$Q_{ндс}$ – ставка налога на добавленную стоимость (20 %).

Затраты на предпродажную подготовку техники

$$C_{пп} = C_{дм} + C_{вк} + C_{уд} + C_{др} + C_{ом}, \quad (Г.11)$$

где $C_{дм}$ – затраты на доставку машины дилерскому предприятию, руб.;

$C_{вк}$ – затраты на входной контроль комбайна, руб.;

$C_{уд}$ – затраты на устранение дефектов, выявленных в результате входного контроля, руб.;

$C_{др}$ – затраты на досборку и регулировку комбайна, руб.;

$C_{ом}$ – затраты на обкатку комбайна, руб.

Затраты на доставку комбайна посредством железнодорожного транспорта определяем, исходя из размера тарифа по использованию железнодорожной платформы на расстояние транспортировки и их необходимого количества для доставки одного комбайна:

$$C_{\text{дм}} = 30 \cdot 4 = 120 \text{ руб.},$$

где 30 – размер тарифа при использовании железнодорожной платформы на расстояние 500 км, руб.;

4 – необходимое количество платформ для доставки одного комбайна, шт.

Часовые тарифные ставки определяются согласно приложению А на момент расчета дипломного проекта.

Затраты на входной контроль

$$C_{\text{вк}} = t_{\text{вк}} \cdot C_{\text{чн}} \cdot n_{\text{н}}, \quad (\text{Г.12})$$

где $t_{\text{вк}}$ – продолжительность входного контроля машины (нормативная или фактическая), ч;

$C_{\text{чн}}$ – часовая оплата труда нормоконтролера (с учетом начислений на заработную плату), руб./чел.-ч);

$n_{\text{н}}$ – требуемое количество нормоконтролеров, чел.

При этом известно, что продолжительность входного контроля, который производился двумя нормоконтролерами с часовой оплатой труда (с учетом начислений), равной 0,86 руб., составила 2,5 часа:

$$C_{\text{вк}} = 2,5 \cdot 0,86 \cdot 2 = 4,3 \text{ руб.}$$

Затраты на устранение дефектов, выявленных в результате входного контроля, полностью компенсировались заводом-изготовителем, поэтому их величина обнуляется.

Затраты дилера на досборку и регулировку определяют согласно нормам времени на проведение перечня работ, подлежащих выполнению при передаче машины пользователю, предусмотренных в сервисной книге, по формуле

$$C_{др} = t_{др} \cdot C_{чс} \cdot n_c, \quad (\Gamma.13)$$

где $t_{др}$ – продолжительность операций по досборке и регулировке машины (нормативная или фактическая), ч;

$C_{чс}$ – часовая оплата труда слесаря по досборке и регулировке (с учетом начислений на зарплату), руб./чел.-ч).

n_c – требуемое количество слесарей, чел.

Затраты дилера на досборку и регулировку комбайна, которые осуществлялись 3 слесарями третьего разряда с часовой оплатой труда каждого 0,85 руб. в течение 12 часов, составят:

$$C_{др} = 12 \cdot 0,85 \cdot 3 = 30,6 \text{ руб.}$$

Определим затраты дилерской организации на обкатку комбайна, исходя из фактических данных.

Обкатка комбайна осуществлялась механизатором с часовой оплатой труда, равной 0,87 руб., в течение 8 ч.

Обслуживание во время обкатки осуществлял 1 слесарь с часовой оплатой труда, равной 0,85 руб., в течение 3 ч.

Для проведения обкатки каждого комбайна необходимо было 180 л дизельного топлива по цене 1,29 руб./л и 30 л моторного масла марки стоимостью 7,3 руб./л:

$$C_{ом} = t_{ом} C_{чм} + t_{обсл} C_{чобсл} n_c + \sum_{k=1}^m V_k \Pi_k, \quad (\Gamma.14)$$

где $t_{ом}$ – время обкатки машины, ч;

$C_{чм}$ – часовая оплата труда механизатора во время обкатки машины (с учетом начислений на зарплату), руб./чел.-ч);

$t_{обсл}$ – продолжительность обслуживания машины во время обкатки (нормативная или фактическая), ч;

$C_{чобсл}$ – часовая оплата слесаря (с учетом налогов на зарплату), выполняющего обслуживающие мероприятия в течение обкатки, руб./чел.-ч);

k – номер расходного материала в период обкатки;

m – количество наименований расходных материалов;
 V_k – количество израсходованного материала k -го наименования, шт. (кг, л и т. д.);
 C_k – цена за единицу израсходованного материала k -го наименования, руб./шт. (руб./кг, руб./л и т. д.).

$$C_{\text{ом}} = 8 \cdot 0,87 + 3 \cdot 0,85 \cdot 1 + (180 \cdot 1,29 + 30 \cdot 7,3) = 461 \text{ руб.}$$

Так, затраты на предпродажную подготовку техники составят:

$$C_{\text{пп}} = 120 + 4,3 + 30,6 + 461 = 616 \text{ руб.}$$

Затраты на устранение отказов машины по вине завода-изготовителя в гарантийный период определяем согласно формуле (Г.15) и данным таблицы Г.3.

Таблица Г.3 – Перечень и характеристика устраняемых отказов на 103 комбайнах

Наименование отказов	Количество отказов, ед.	Средняя продолжительность устранения одного отказа, ч	Требуемое количество слесарей, чел.	Часовая оплата труда (с учетом начислений), руб.	Стоимость использованных запасных частей, руб.
Ремонт двигателя	7	12,5	2	0,84	–
Ремонт гидравлической системы комбайна	10	2,0	2	0,84	–
Ремонт электрической системы комбайна	5	1	1	0,84	2 100
Ремонт других систем и агрегатов	9	2	1	0,84	–

$$C_{\text{гп}} = \sum_{i=1}^p (n_i \cdot (C_{\text{гп}i} + C_{\text{oi}})), \quad (\text{Г.15})$$

где i – номер отказа;

p – среднестатистическое или фактическое число отказов различных видов в период гарантийного обслуживания машины;

n_i – число отказов i -го вида в период гарантийного обслуживания, приходящиеся на одну машину, шт.;

$C_{\text{тp}i}$ – средние транспортные расходы на один выезд к месту устранения i -го отказа, руб.;

C_{oi} – затраты на устранение одного отказа i -го вида, руб.

Число отказов i -го вида в период гарантийного обслуживания, приходящихся на одну машину (n_i), рассчитываем, исходя из количества отказов i -го вида, которые встречаются при обслуживании в гарантийный период реализованных дилерским центром машин данной марки по следующей зависимости:

$$n_i = \frac{N_i}{M}, \quad (\text{Г.16})$$

где N_i – число отказов i -го вида, встречаемых на общем количестве машин конкретной марки, взятых для анализа в период их гарантийного обслуживания;

M – общее количество машин конкретной марки, взятых для анализа в период их гарантийного обслуживания.

Рассчитаем число отказов i -го вида в период гарантийного обслуживания, приходящихся на один комбайн:

$$n_1 = \frac{7}{103} = 0,07,$$

$$n_2 = \frac{10}{103} = 0,09,$$

$$n_3 = \frac{5}{103} = 0,05,$$

$$n_4 = \frac{9}{103} = 0,08.$$

Определяем средние транспортные расходы на выезд к месту устранения одного отказа. При этом тариф на оплату 1 км пробега передвижной мастерской ($P_{\text{трл}}$) составлял 0,1 рубля, а средний ее пробег (L) туда и обратно – 250 км:

$$C_{\text{тп}i} = P_{\text{тп}i} L_i, \quad (\text{Г.17})$$

$$C_{\text{тп}} = 0,1 \cdot 250 = 25 \text{ руб.}$$

Затраты на устранение каждого отказа из всего перечня (см. таблицу Г.3) определяем согласно формуле (Г.18) и данным таблицы:

$$C_{oi} = t_{oi} C_{\text{ч}oi} n_c + \sum_{j=1}^r (V_{ij} \Pi_{ij}), \quad (\text{Г.18})$$

где t_{oi} – трудоемкость устранения i -го отказа, ч;

$C_{\text{ч}oi}$ – часовая оплата слесаря (с учетом начислений на зарплату), устраняющего i -й отказ, руб./чел.-ч);

j – номер запасной части (материала);

r – номенклатура запасных частей (материалов) при устранении i -го отказа;

V_{ij} – количество израсходованных запасных частей (материалов) j -го наименования при устранении i -го отказа, шт. (кг, л и т. д.);

Π_{ij} – цена за единицу израсходованных запасных частей (материалов) j -го наименования, руб./шт. (руб./кг, руб./л и т. д.).

$$C_{o1} = 12,5 \cdot 2 \cdot 0,84 = 21 \text{ руб.},$$

$$C_{o2} = 2 \cdot 2 \cdot 0,84 = 3,36 \text{ руб.},$$

$$C_{o3} = 1 \cdot 1 \cdot 0,84 = 0,84 \text{ руб.},$$

$$C_{o4} = 2 \cdot 1 \cdot 0,84 = 1,68 \text{ руб.}$$

Совокупные затраты на устранение отказов по вине завода-изготовителя в гарантийный период ($C_{\text{тп}}$) составят:

$$C_{\text{тп}} = 0,07 (25 + 21) + 0,09 (25 + 3,36) + 0,05 (25 + 0,84) +$$

$$+ 0,08 (25 + 1,68) + \frac{2100}{103} = 29,60 \text{ руб.}$$

Расходы на создание и содержание резервного фонда деталей, агрегатов и материалов, необходимых для проведения обслуживания

в гарантийный период одного комбайна, определяем с учетом следующей производственной информации:

1. Средние транспортные расходы на выполнение одного заказа по доставке деталей, агрегатов и материалов, необходимых для проведения обслуживания в гарантийный период ($C_{\text{трз}}$) составляли примерно 90 руб.

2. Для доставки требуемой номенклатуры деталей, агрегатов и материалов для обслуживания в течение всего гарантийного периода 103 комбайнов требовалось осуществить 3 заказа.

3. Расходы на хранение требуемой номенклатуры деталей, агрегатов и материалов для одного комбайна в течение всего гарантийного периода ($C_{\text{хр}}$) составляли 2,5 руб.

$$C_{\text{рф}} = C_{\text{трз}} \cdot X + C_{\text{хр}} \cdot \quad (\text{Г.19})$$

$$C_{\text{рф}} = 90 \frac{3}{103} + 2,5 = 5,1 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с общехозяйственными и общепроизводственными расходами, определим по формуле (Г.20) с учетом того, что затраты на оплату труда рабочего персонала, приходящиеся на один комбайн ($C_{\text{тп}}$), исходя из проведенных расчетов, составили 29,6 руб., а процент общепроизводственных и общехозяйственных расходов – 200 и 120 соответственно:

$$C_{\text{оп(ох)}} = \frac{C_{\text{пр}} Q_{\text{оп(ох)}}}{100} \quad (\text{Г.20})$$

$$C_{\text{оп(ох)}} = 29,6 \frac{200+120}{100} = 94,7 \text{ руб.}$$

Таким образом, затраты дилерской организации на предпродажную подготовку и обслуживание в течение гарантийного периода одного комбайна составят:

$$C_{\text{дл}} = (616 + 29,6 + 5,1 + 94,7) \left(1 + \frac{20}{100}\right) = 895 \text{ руб.}$$

Затраты организации на предпродажную подготовку и обслуживание в течение гарантийного периода в базовом и проектируемом варианте

$$C_d = C_{д1} N_K, \quad (\text{Г.21})$$

где N_K – количество комбайнов, шт.

$$C_{дб} = 895 \cdot 103 = 92\,185 \text{ руб.},$$

$$C_{дп} = 895 \cdot 110 = 98\,450 \text{ руб.}$$

4 Оценка эффективности инвестиций

Согласно исходным данным размер скидки, предоставляемой дилерской организацией заводом-изготовителем, в денежном выражении составит:

$$СК = C_{Тк} \cdot ПС \quad (\text{Г.22})$$

где $C_{Тк}$ – стоимость одного комбайна, руб.;

ПС – процент скидки.

$$СК = 42\,300 \cdot 0,027 = 1142 \text{ руб.}$$

Сравнение размера скидки с затратами на предпродажную подготовку и гарантийное обслуживание одного комбайна показывает, что дилерская организация получит прибыль

$$П1к = СК - C_{д1}, \quad (\text{Г.23})$$

$$П1к = 1\,142 - 895 = 247 \text{ руб.}$$

При обслуживании техники в базовом варианте (103 комбайна) и в проектируемом (110 комбайнов) прибыль составит:

$$П_{\text{Б}} = 247 \cdot 103 = 25\,441 \text{ руб.},$$

$$П_{\text{П}} = 247 \cdot 110 = 27\,170 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль

$$\text{ЧП} = \text{ПР} - \text{НП}, \quad (\text{Г.24})$$

где ПР – прибыль дилерской организации, руб.;

НП – налог на прибыль (18 %), руб.

$$\text{НП} = \text{ПР} \frac{C_{\text{нп}}}{100}, \quad (\text{Г.25})$$

где $C_{\text{нп}}$ – ставка налога на прибыль.

$$\text{НП}_{\text{Б}} = 25\,441 \frac{18}{100} = 6\,615 \text{ руб.}$$

$$\text{НП}_{\text{П}} = 27\,170 \frac{18}{100} = 7\,064 \text{ руб.}$$

$$\text{ЧП}_{\text{Б}} = 25\,441 - 6\,615 = 18\,826 \text{ руб.}$$

$$\text{ЧП}_{\text{П}} = 27\,170 - 7\,064 = 20\,106 \text{ руб.}$$

Деятельность предприятий технического сервиса должна быть направлена на поддержание высокого уровня готовности техники, используемой в сельскохозяйственном производстве, должна способствовать сокращению простоев машин по техническим причинам и обеспечивать прибавку продукции растениеводства и животноводства. Численно эта прибавка равна тем потерям, которое несет сельское хозяйство из-за простоев машин и оборудования.

Годовой экономический эффект, полученный благодаря осуществляемым организационно-технологическим мероприятиям, приведшим к повышению коэффициента технической готовности комбайнов, определяется по формуле

$$\Xi = (K_{\text{т2}} - K_{\text{т1}}) D_p \cdot \text{Ч}_p \cdot N_{\text{тр}} \cdot Q_{\text{пр}}, \quad (\text{Г.26})$$

где $K_{\text{т1}}$, $K_{\text{т2}}$ – коэффициент технической готовности в базовом и проектном вариантах;

D_p – количество рабочих дней, дн. (60);

Ч_p – количество рабочих часов в день, ч (10);

$N_{\text{тр}}$ – количество комбайнов, шт. (110);

$Q_{\text{пр}}$ – стоимость 1 дня простоя, руб. (103).

Определяем коэффициент технической готовности в базовом ($K_{\text{т1}}$) и проектном вариантах ($K_{\text{т2}}$):

$$K_{\text{тГ}} = \frac{T_p}{T_p + T_{\text{пр}}}, \quad (\text{Г.27})$$

где T_p – время работы (60 раб. дн.);

$T_{\text{пр}}$ – время простоя (7 дн.).

$$K_{\text{т1}} = \frac{60}{60 + 7} = 0,89.$$

Для проектного варианта коэффициент технической готовности рассчитываем при условии, что комбайны будут простаивать 3 дня в год:

$$K_{\text{т2}} = \frac{60}{60 + 3} = 0,95.$$

$$\Xi = (0,95 - 0,89) \cdot 60 \cdot 10 \cdot 110 \cdot 103 = 407\,880 \text{ руб.}$$

Годовой доход равен размеру чистой прибыли.

1. Чистый дисконтированный доход следующий:

$$\text{ЧДД} = D_{\Gamma} \alpha_T - K_{\text{д}}, \quad (\text{Г.28})$$

где α_T – дисконтирующий множитель;

$K_{\text{д}}$ – величина инвестиций (15 286 руб.).

Определим дисконтирующий множитель

$$\alpha_T = \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T}, \quad (\Gamma.29)$$

где E – процентная ставка по долгосрочным банковским депозитам (11);
 T – расчетный период, лет (10).

$$\alpha_T = \frac{(1+0,11)^{10} - 1}{0,11(1+0,11)^{10}} = 5,9.$$

Определим чистый дисконтированный доход:

$$\text{ЧДД} = 20\,106 \cdot 5,9 - 15\,286 = 103\,339,4 \text{ руб.}$$

2. Индекс доходности

$$\text{ИД} = \frac{\text{ЧДД}}{K_d} + 1. \quad (\Gamma.30)$$

$$\text{ИД} = \frac{103\,339,4}{15\,286} + 1 = 7,8.$$

Индекс доходности (рентабельности) инвестиций показывает, во сколько раз увеличиваются вложенные собственные средства за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки. Проект целесообразен при $\text{ИД} \geq 1$. Из нескольких проектов эффективнее проект с максимальной величиной ИД.

3. Срок окупаемости капитала

$$T_o = \frac{\lg\left(1 + \frac{E}{P_b}\right)}{\lg(1+E)}, \quad (\Gamma.31)$$

где P_b – коэффициент возврата капитала.

Определим коэффициент возврата капитала

$$P_B = \frac{D_{\Gamma}}{K_D} - E. \quad (\Gamma.32)$$

$$P_B = \frac{20\,106}{15\,286} - 0,11 = 1,2.$$

Тогда срок возврата капитала

$$T_0 = \frac{\lg(1 + \frac{0,11}{1,2})}{\lg(1 + 0,11)} = 0,8 \text{ года}.$$

Динамический срок окупаемости T_0 соответствует времени, за которое инвестор возвратит израсходованные средства и получит нормативный доход на уровне принятой ставки.

Вывод: по рассчитанным показателям эффективности капитальных вложений можно утверждать о целесообразности инвестиций в предпродажную подготовку.

Результаты расчетов сводим в таблицу Г.4.

Таблица Г.4 – Оценка эффективности инвестиций

Показатель	Расчетное значение показателя	Условие эффективности инвестиций	Отметка о выполнении условий эффективности инвестиций
Чистый дисконтированный доход, руб.	103 339,4	ЧДД \geq 0	Выполняется
Индекс доходности	7,8	ИД \geq 1	Выполняется
Динамический срок окупаемости, лет	0,8	$T_0 < T$	Выполняется

5 Экономические показатели проекта

Экономические показатели проекта приведены в таблице Г.5.

Таблица Г.5 – Экономические показатели проекта

Показатель	Единица измерения	Вариант		Отклонение +, –
		базовый	проектируемый	
1	2	3	4	5
Совершенствование работы дилерского центра				
Капиталовложения в перевооружение сервисной мастерской в составе дилерского технического центра	руб.	–	15 286	–
Затраты дилерского центра на предпродажную подготовку и обслуживание комбайнов	руб.	92 185	98 450	6 265
Прибыль от обслуживания комбайнов	руб.	25 441	27 170	1 729
Коэффициент технической готовности комбайнов	–	0,89	0,95	0,06
Экономический эффект от повышения коэффициента технической готовности	руб.	–	407 880	–
Годовой доход от инвестиций	руб.	18 826	20 106	1 280
Чистый дисконтированный доход	руб.	–	103 339,4	–
Индекс доходности	–	–	7,8	–
Срок окупаемости капиталовложений	лет	–	0,8	–

Окончание таблицы Г.5

1	2	3	4	5
Модернизация универсального гидравлического стенда				
Затраты на модернизацию стенда	руб.	–	390,2	–
Годовая экономия от внедрения стенда	руб.	–	400	–
Срок окупаемости стенда	лет	–	1	–

1. Для реализации проекта требуется 15 286 руб. инвестиций, направленных на закупку оборудования для предпродажной подготовки и изготовления стенда.

2. Затраты дилерского центра на предпродажную подготовку и обслуживание машин составят 98 450 руб., а прибыль – 27 170 руб.

3. Коэффициент технической готовности повысится с 0,89 до 0,95. Годовой экономический эффект составит 407 880 руб.

4. Условия эффективности выполняются полностью:

$ЧДД = 103\,339,4$ руб. ($ЧДД > 0$), т. е. текущая стоимость ожидаемых доходов превышает инвестиционные затраты в начальный момент времени.

Индекс доходности отражает эффективность инвестиционного проекта. К реализации принимаются проекты со значением этого показателя больше единицы. В данном проекте $ИД = 7,8$.

Срок окупаемости составит 0,8 года.

5. Затраты на изготовление стенда составят 390,2 руб. Стенд окупится за 1 год.

Приложение Д

Дисконтирующий множитель при стандартном инвестировании суммы в 1 рубль в конце каждого периода

Годы	Процентная ставка Е													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0.990	0.980	0.971	0.962	0.952	0.943	0.935	0.926	0.917	0.909	0.901	0.893	0.885	0.877
2	1.970	1.942	1.913	1.886	1.859	1.833	1.808	1.783	1.759	1.736	1.713	1.690	1.668	1.647
3	2.941	2.884	2.829	2.775	2.723	2.673	2.624	2.577	2.531	2.487	2.444	2.402	2.361	2.322
4	3.902	3.808	3.717	3.360	3.546	3.465	3.387	3.312	3.240	3.170	3.102	3.037	2.975	2.914
5	4.853	4.713	4.580	4.452	4.329	4.212	4.100	3.993	3.890	3.791	3.696	3.605	3.517	3.433
6	5.795	5.601	5.417	5.242	5.076	4.917	4.767	4.623	4.486	4.355	4.231	4.111	3.998	3.889
7	6.728	6.472	6.230	6.002	5.786	5.582	5.389	5.206	5.033	4.868	4.712	4.564	4.423	4.288
8	7.652	7.325	7.020	6.733	6.463	6.210	5.971	5.747	5.535	5.335	5.146	4.968	4.799	4.639
9	8.566	8.162	7.786	7.435	7.108	6.802	6.515	6.247	5.995	5.759	5.537	5.328	5.132	4.946
10	9.471	8.983	8.530	8.111	7.722	7.360	7.024	6.710	6.418	6.145	5.889	5.650	5.426	5.216
11	10.368	9.787	9.253	8.760	8.306	7.887	7.499	7.139	6.805	6.495	6.207	5.938	5.687	5.453
12	11.255	10.575	9.954	9.385	8.863	8.384	7.943	7.536	7.161	6.814	6.492	6.191	5.918	5.660
13	12.134	11.348	10.635	9.986	9.394	8.853	8.358	7.904	7.487	7.103	6.750	6.424	6.122	5.842
14	13.004	12.106	11.296	10.563	9.899	9.295	8.745	8.244	7.786	7.367	6.982	6.628	6.303	6.002
15	13.865	12.849	11.938	11.118	10.380	9.712	9.108	8.559	8.061	7.606	7.191	6.811	6.462	6.142
16	14.718	13.578	12.561	11.652	10.838	10.106	9.447	8.851	8.313	7.824	7.379	6.974	6.604	6.265
17	15.562	14.292	13.166	12.166	11.274	10.477	9.763	9.122	8.544	8.022	7.542	7.120	6.729	6.373
18	16.398	14.992	13.754	12.659	11.690	10.828	10.059	9.372	8.756	8.201	7.702	7.250	6.840	6.467

Годы	Процентная ставка Е													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	30	35	40
1	0.870	0.862	0.855	0.848	0.840	0.833	0.826	0.820	0.813	0.807	0.800	0.769	0.741	0.714
2	1.626	1.605	1.585	1.566	1.547	1.528	1.510	1.492	1.474	1.457	1.440	1.361	1.289	1.225
3	2.283	2.246	2.210	2.179	2.140	2.107	2.074	2.042	2.011	1.981	1.952	1.816	1.696	1.589
4	2.855	2.798	2.743	2.690	2.639	2.589	2.540	2.494	2.448	2.404	2.362	2.166	1.997	1.849
5	3.352	3.274	3.159	3.127	3.058	2.991	2.926	2.864	2.804	2.745	2.689	2.436	2.220	2.035
6	3.785	3.685	3.589	3.498	3.410	3.326	3.245	3.168	3.092	3.021	2.951	2.643	2.385	2.168
7	4.160	4.039	3.922	3.812	3.706	3.605	3.508	3.416	3.327	3.242	3.161	2.802	2.508	2.263
8	4.487	4.344	4.207	4.078	3.954	3.837	3.726	3.619	3.518	3.421	3.329	2.925	2.598	2.331
9	4.772	4.607	4.451	4.303	4.163	4.031	3.905	3.786	3.673	3.566	3.463	3.019	2.665	2.379
10	5.019	4.833	4.659	4.494	4.339	4.193	4.054	3.923	3.799	3.682	3.571	3.092	2.715	2.414
11	5.234	5.029	4.836	4.656	4.487	4.327	4.177	4.035	3.902	3.776	3.656	3.147	2.752	2.438
12	5.421	5.197	4.988	4.793	4.611	4.439	4.279	4.127	3.985	3.851	3.725	3.190	2.779	2.456
13	5.583	5.343	5.118	4.910	4.715	4.533	4.362	4.203	4.053	3.912	3.780	3.223	2.799	2.469
14	5.725	5.468	5.229	5.008	4.802	4.611	4.432	4.265	4.108	3.966	3.824	3.249	2.814	2.478
15	5.847	5.576	5.324	5.092	4.876	4.676	4.489	4.315	4.153	4.001	3.859	3.268	2.826	2.484
16	5.954	5.669	5.405	5.162	4.938	4.730	4.536	4.357	4.189	4.033	3.887	3.283	2.834	2.489
17	6.047	5.487	5.475	5.222	4.990	4.775	4.576	4.391	4.219	4.059	3.910	3.295	2.840	2.492
18	6.128	5.818	5.534	5.273	5.033	4.812	4.608	4.419	4.243	4.080	3.928	3.304	2.844	2.494

Годы	Процентная ставка E											
	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	0.690	0.667	0.645	0.625	0.606	0.588	0.571	0.555	0.541	0.526	0.513	0.500
2	1.165	1.111	1.061	1.016	0.973	0.934	0.898	0.864	0.833	0.819	0.776	0.750
3	1.493	1.407	1.330	1.260	1.196	1.138	1.0855	1.096	0.991	0.961	0.911	0.875
4	1.720	1.605	1.503	1.412	1.331	1.258	1.191	1.131	1.076	1.034	0.980	0.938
5	1.876	1.737	1.615	1.508	1.413	1.328	1.252	1.184	1.122	1.072	1.015	0.969
6	1.983	1.824	1.687	1.605	1.492	1.394	1.307	1.213	1.147	1.091	1.034	0.984
7	2.057	1.883	1.734	1.605	1.492	1.394	1.307	1.230	1.161	1.101	1.043	0.992
8	2.109	1.922	1.764	1.628	1.511	1.408	1.318	1.219	1.168	1.106	1.048	0.996
9	2.144	1.948	1.783	1.642	1.522	1.417	1.325	1.244	1.172	1.108	1.050	0.998
10	2.168	1.965	1.796	1.652	1.528	1.422	1.328	1.247	1.174	1.110	1.051	0.999
11	2.185	1.977	1.804	1.657	1.532	1.424	1.331	1.248	1.175	1.110	1.052	0.999
12	2.197	1.985	1.809	1.661	1.535	1.426	1.332	1.249	1.176	1.111	1.052	1
13	2.205	1.990	1.812	1.663	1.536	1.427	1.332	1.249	1.176	1.111	1.053	1
14	2.210	1.993	1.810	1.664	1.537	1.428	1.333	1.250	1.176	1.111	1.053	1.000
15	2.214	1.995	1.826	1.665	1.538	1.428	1.333	1.250	1.176	1.111	1.053	1.000
16	2.216	1.997	1.817	1.666	1.538	1.428	1.333	1.250	1.176	1.111	1.053	1.000
17	2.218	1.998	1.817	1.666	1.538	1.428	1.333	1.250	1.176	1.111	1.053	1.000
18	2.220	2	1.818	1.666	1.538	1.428	1.333	1.250	1.177	1.111	1.053	1.000

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Репозиторий БГАТУ

Учебное издание

ЭКОНОМИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА.
ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие

Составители:

Миклуш Владимир Петрович,
Карabanь Ольга Александровна,
Шабуня Ольга Николаевна

Ответственный за выпуск *Н. Г. Королевич*

Корректор *Т. В. Каркоцкая*

Компьютерная верстка *Е. А. Хмельницкой, Т. В. Каркоцкой*

Дизайн обложки *Д. О. Бабаковой*

Подписано в печать 03.01.2019. Формат 60×84¹/₁₆.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 7,67. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 98 экз. Заказ 1.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Учреждение образования

«Белорусский государственный аграрный технический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий

№ 1/359 от 09.06.2014.

№ 2/151 от 11.06.2014.

Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.