

Министерство образования и науки Краснодарского края
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Краснодарского края
«Брюховецкий аграрный колледж»



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению экономической части дипломного проекта
для обучающихся по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в
агропромышленном комплексе (АПК)
квалификация: техник

Брюховецкая, 2025

Рассмотрено

УМО ЭБД

Протокол № 8 от 31.03.2025

Председатель УМО

 М.А. Рыженко

Утверждаю

Зам. директора по УР

ГБПОУ КК «БАК»

С.Н. Пелипенко

2025 г.



Разработчики:

Клясун С.В., преподаватель экономических и бухгалтерских дисциплин

Попова Е.Д., преподаватель математических дисциплин

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОСНОВЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА.....	5
1.1 Спецификация на материалы и оборудование.....	6
1.2 Смета на материалы и оборудование.....	7
1.3 Смета на монтажные работы	7
1.4 Экономическая эффективность	8
2 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА	10
2.1 Спецификация на материалы и оборудование.....	10
2.2 Смета на материалы и оборудование.....	10
2.3 Смета на монтажные работы	12
2.4 Экономическая эффективность	15
Список литературы	17

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящих методических рекомендаций является помощь студентам среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе в освоении методик выполнения технико-экономических расчетов (ТЭР) дипломного проекта. Эти рекомендации помогут выпускникам правильно организовать работу над проектом, освоить методы анализа затрат и доходов, оценить экономическую эффективность технических решений и сделать обоснованные выводы относительно целесообразности внедрения проектируемых электротехнических систем.

Технико-экономические расчеты являются важной составляющей дипломного проекта, позволяющей оценить целесообразность внедрения предлагаемых технических решений в условиях рыночной экономики. В данном разделе проводится комплексный анализ затрат на реализацию проекта, включая стоимость оборудования, материалов, монтажных работ, а также расчет показателей экономической эффективности:

1. Спецификация на материалы и оборудование: определяется перечень всего оборудования и комплектующих деталей, используемых в проекте, составляется ведомость потребляемых ресурсов.

2. Смета на материалы и оборудование: используется действующая стоимость товаров и услуг, исходя из текущих рыночных цен и каталогов поставщиков.

3. Смета на монтажные работы: проводится анализ расценок на электромонтажные работы, учитывается квалификация исполнителей и объемы выполняемых операций.

4. Экономическая эффективность: производится сравнительный анализ эксплуатационных затрат до и после внедрения проекта, оценивается срок окупаемости вложенных средств и уровень доходности.

При выполнении расчетов необходимо использовать актуальные справочные данные, учитывать региональные особенности и проводить сравнительный анализ с существующими аналогами. Результаты расчетов должны быть представлены в виде таблиц и графиков с соответствующими пояснениями.

1 ОСНОВЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА

В процессе выполнения ТЭР дипломного проекта студенты должны решить следующие основные задачи:

1. Оценка текущих расходов на эксплуатацию электрооборудования и энергосистемы предприятия: анализ существующих параметров электроснабжения и энергопотребления предприятия, выявление резервов экономии электроэнергии и определения основных направлений модернизации.

2. Расчет капитальных вложений: определение объема финансирования необходимых мероприятий, связанных с закупкой нового оборудования, модернизацией сетей и сооружений, выполнением электромонтажных работ и вводом объектов в эксплуатацию.

3. Анализ эксплуатационных затрат после модернизации: выявление изменения структуры операционных издержек (затраты на электроэнергию, обслуживание и ремонт оборудования).

4. Оценка экономического эффекта: исчисление ожидаемого снижения себестоимости продукции, работ, услуг благодаря снижению энергозатрат, повышению надежности эксплуатации техники и другим положительным факторам.

5. Определение срока окупаемости инвестиционных средств: подсчет периода возврата вложенных средств путем сопоставления ежегодных выгод от внедрения новых технологий и размера первоначальных инвестиций.

Технико-экономический расчет выполняется поэтапно следующим образом:

Этап 1. Сбор исходных данных. Студент собирает необходимые сведения об объекте исследования: тип помещения, количество единиц технологического оборудования, характеристики сети питания, режимы потребления энергии и другие технические показатели. Рекомендуется подготовить перечень необходимого оборудования и материалов для последующей покупки и монтажа.

Этап 2. Разработка спецификаций. Спецификация должна содержать полный перечень всех используемых приборов, проводов, защитных устройств и комплектующих элементов. Она служит основой для последующего составления сметной документации.

Этап 3. Составление сметы затрат. Расчеты проводятся по нескольким направлениям:

- Затраты на приобретение оборудования.
- Стоимость материалов и расходных компонентов.
- Выполнение монтажных и пусконаладочных работ.
- Оплата труда рабочих и специалистов.
- Прочие расходы (логистика, налоги и страховые взносы).

Итоговая сумма составляет объем начальных капиталовложений.

Этап 4. Прогнозирование будущих эксплуатационных расходов. Рассматривают изменение величины расходов после введения новой технологии или системы электропитания. Определяют уровень снижения потребляемой мощности, возможные потери электроэнергии и сроки выхода оборудования на номинальные рабочие характеристики.

Этап 5. Оценка общей экономической эффективности. Экономическая эффективность принятой технологии, электрификации и автоматизации производственного процесса, системы машин производится путем сравнения электрификации и автоматизации производственного процесса с существующим способом на предприятии. На данном этапе производится оценка годовой экономии, сроков окупаемости инвестированных средств. Рассчитывается коэффициент экономической эффективности. Это позволяет определить реальную финансовую привлекательность предлагаемого технического решения.

Этап 6. Формулировка выводов и предложений. В конце составляется краткий отчет, включающий основные выводы и конкретные рекомендации по внедрению инновационных электротехнических технологий.

1.1 Спецификация на материалы и оборудование

Спецификация оборудования составляется на основе разработанных технических решений проекта. В ней указываются:

- наименование и количество основного технологического оборудования;
- вспомогательные устройства и механизмы;
- расходные материалы и комплектующие;
- инструменты и приспособления.

В спецификацию включаются все материалы и электрооборудование, необходимые для выполнения монтажных работ по проекту. Исходные данные берутся с рабочих чертежей и сводятся в таблицу 1.1.

Таблица 7.1 — Спецификация на материалы и оборудование

Наименование материалов и оборудования	Тип, вид, марка	Количество
1	2	3

Общее количество позиций определяется характером технологического решения, которое разрабатывается студентом в рамках дипломного проекта.

1.2 Смета на материалы и оборудование

Смета на материалы, оборудование составляется с целью определения капитальных вложений, необходимых для приобретения электросилового оборудования, используемого на данном объекте.

Формула для определения сметной стоимости:

$$\text{Общая сумма} = \sum (\text{количество} \times \text{цена единицы}) \quad (1.1)$$

Исходными данными для сметы является спецификация на материалы и оборудование по проекту.

Данные расчетов в сметах отражаются в виде таблицы 1.2.

Таблица 1.2 — Смета на материалы и оборудование

Прейскурант	Наименование оборудования или материалов	Кол-во	Стоимость, руб.	
			Цена единицы	Общая
1	2	3	4	5
Итого:				

1.3 Смета на монтажные работы

Монтажные работы включают:

- подготовительные работы;
- монтаж оборудования;
- пусконаладочные работы;
- испытания и проверка работоспособности.

Смета на монтаж составляется с целью определения затрат, необходимых для реализации проекта.

Исходные данные для сметы является спецификация на материалы и оборудование. Данные расчетов сводятся в таблицу 1.3.

Таблица 7.3 — Смета на электромонтажные работы

№ п/п	Описание работы	Разряд работ	Ед. измер.	Параграф единых норм и расценок	Задание			Принято кол-во	Сумма, руб.	Вид оплаты	
					Штучное время	Кол-во	Расценка, руб.			СМР	Общая сумма, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Итого:											

Примечание: при составлении сметы на оборудование используются реальные цены торговых предприятий.

Итоговая сумма оборудования – _____ руб.

Итоговая сумма монтажа – _____ руб.

Общая сумма – _____ руб.

Запчасти, тара, упаковка – 14 % – _____ руб.

Транспортные расходы – 25 % – _____ руб.

Комплектуемое оборудование – 10 % – _____ руб.

Заготовление – складские расходы – 8 % – _____ руб.

Всего 57 % – _____ руб.

Итого оборудования – _____ руб.

Накладные расходы – 22 % – _____ руб.

Итого с накладными расходами – _____ руб.

Итого с плановыми накоплениями $K=1,5$ – _____ руб.

Всего общая смета стоимость с учетом инфляции 9,52 % – _____ руб.

Вывод по смете: общая стоимость составила – _____ руб.

1.4 Экономическая эффективность

Экономическая эффективность показывает выгодность реализации предлагаемого технического решения путем сопоставления доходов от эксплуатации новой техники с произведёнными расходами.

Для определения экономической эффективности необходимо, прежде всего, определить эксплуатационные затраты, имеющие место при использовании в работе данной электромеханизации.

Эксплуатационные затраты находятся по формуле:

$$\mathcal{E}_3 = \mathcal{Z}_\Pi + A_0 + T_p + C_3 + \Pi_3, \quad (1.2)$$

где $\mathcal{Z}_\Pi$ — заработная плата электромонтеров, занятых обслуживанием электрооборудования, руб.;

A_0 — амортизационные отчисления средств электрификации, руб.;

T_p — текущий ремонт средств электрификации, руб.;

C_3 — стоимость электроэнергии, руб.;

Π_3 — прочие затраты, руб.

Заработная плата электромонтеров рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{Z}_\Pi = T_c \times D_r \times \Pi_0 \times \mathcal{C}_c \times D_k \times K_n, \quad (1.3)$$

где T_c — продолжительность работы электрооборудования в течение суток, ч;

D_r — продолжительность работы электрооборудования в течение года, дн.;

Π_0 — количество обслуживающего персонала, чел.;

$\mathcal{C}_c$ — часовая тарифная ставка обслуживающего персонала, $\mathcal{C}_c=182$ руб.;

D_k — дополнительная оплата, руб.;

K_n — коэффициент начисления на страховые взносы, $K_n=1,3$.

Амортизационные отчисления рассчитываются по формуле:

$$A_0 = \frac{K_3 \times H_a}{100\%}, \quad (1.4)$$

где K_3 — капитальные затраты на оборудование (их балансовая стоимость,) руб.;

N_a — норма амортизационных отчислений, $N_a=10...12\%$.

Примечание: в налоговом учете амортизацию нельзя начислять на основные средства стоимостью до 100 000 рублей. Согласно пункту 1 статьи 256 Налогового кодекса РФ, амортизируемым признаётся имущество со сроком полезного использования более 12 месяцев и первоначальной стоимостью более 100 000 рублей.

Затраты на текущий ремонт рассчитываются по формуле:

$$T_p = \frac{K_3 \times N_T}{100\%}, \quad (1.5)$$

где N_T — норма на текущий ремонт, $N_T=6...8\%$.

Стоимость электроэнергии определяется по формуле:

$$C_3 = \frac{P_n}{\text{КПД}} \times K_{эл} \times T_c \times D_r \times T_{э.э.}, \quad (1.6)$$

где C_3 — стоимость электроэнергии (руб.);

P_n — номинальная мощность оборудования (кВт);

КПД — коэффициент полезного действия (в долях единицы);

$K_{эл}$ — тариф на электроэнергию (руб/кВт·ч);

T_c — время работы в сутки (ч);

D_r — количество рабочих дней в году;

$T_{э.э.}$ — коэффициент использования электроэнергии.

Прочие затраты рассчитываются по формуле:

$$П_3 = 0,01 \times (З_n + A_o + T_p + C_3), \quad (1.7)$$

Для сравнения необходимо рассчитать эксплуатационные затраты, которые были на объекте до проектируемого уровня электромеханизации работ. Затем по формулам определяются готовые эксплуатационные затраты, которые были на объекте до проектируемого уровня электромеханизации, они как правило должны быть выше на 15...25 %, чем до внедрения электромеханизации:

$$\mathcal{E}_{31} = \mathcal{E}_3 \times 1,25, \quad (1.8)$$

На основе годовой суммы эксплуатационных затрат двух вариантов проводится расчет экономической эффективности проекта.

Снижение эксплуатационных затрат определяется по формуле:

$$C_1 = \frac{\mathcal{E}_{31} - \mathcal{E}_3}{\mathcal{E}_{31}} \cdot 100\%, \quad (1.9)$$

Годовая экономия затрат, связанных с электрификацией производственных процессов, рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{31} - \mathcal{E}_3, \quad (1.10)$$

Срок окупаемости затрат, связанных с электрификацией производственных процессов, рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{K_3}{\mathcal{E}_r}, \quad (1.11)$$

Коэффициент экономической эффективности рассчитывается по формуле:

$$K_{31} = \frac{\mathcal{E}_r}{K_3}, \quad (1.12)$$

Рассчитанные показатели экономической эффективности позволяют сделать вывод о целесообразности предлагаемых проектных мероприятий и обеспечивают обоснованный выбор оптимального варианта развития электрической инфраструктуры предприятия АПК.

2 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА

Технико-экономический расчет предназначен для количественной оценки экономической эффективности внедрения инженерных решений в сфере электрики и автоматизации технологических процессов в электроцехе ОАО «Предприятие». Основной задачей расчета является определение сроков окупаемости проекта, а также оценка потенциальной выгоды от снижения энергопотребления и улучшения качества обслуживания электрического оборудования на предприятии.

2.1 Спецификация на материалы и оборудование

В спецификацию включены все материалы и электросиловое оборудование, необходимые для выполнения монтажных работ. Исходные данные рабочих чертежей сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 — Спецификация на материалы и оборудование

№ п/п	Наименование материалов и оборудования	Тип, вид, марка	Кол-во
1	2	3	4
1	Вводное устройство	ABB BRCU-32, шт.	2
2	Щит распределения	Schneider Electric Prisma Plus, шт.	2
3	Автоматический выключатель	Legrand DXN-C25, шт.	15
4	Автоматический выключатель	Hager LS630E, шт.	5
5	Контактор	Magnet Contactor KPC-100, шт.	12
6	Реле тепловое	Omron D2B-40-A, шт.	8
7	Панель управления	Beijer FTX210, шт.	10
8	Электронный модуль	МАК-РЭС, шт.	2
9	Кабель силовой	CuPE FLAMESTOP FS-VV-GY, м.	10
10	Наконечники	CU-PPS для сечения 25 мм ² , шт.	5
11	Наконечники	AL-HCS для сечения 54,6 мм ² , шт.	2
12	Анкерные зажимы	EZ-LINE ULTRA-CLIP, шт.	4
13	Кабель огнестойкий	FlameStop PRO-B, м.	150
14	Гибкий медный кабель	MITC Proflex-MMC, м.	12
15	Самонесущий изолированный провод	АССП-4, м.	25
16	Патроны подключения	PRIMECONNECT RX25, шт.	10
17	Испытательная станция	SE-MICROTEST 125, шт.	2
18	Устройства контроля состояния	TERMA-Control, шт.	12
19	Электроды заземления	Д 12 мм, l=5 м, 10 шт.	0,7
20	Шины заземления оцинкованная	4x40 мм ЗПС/СП	120

Представленный в таблице выше набор комплектующих подходит для современного проектирования и модернизации энергосистем в условиях сельскохозяйственного комплекса.

2.2 Смета на материалы и оборудование

Смета на монтаж электросилового оборудования составляется с целью определения суммы капитальных вложений, необходимых для приобретения и монтажа, всего электросилового оборудования, используемого на данном объекте. Исходными данными для сметы является спецификация на материалы и оборудования в цехе по ремонту электрооборудования. Данные расчетов в смете на материалы и оборудование сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 — Смета на материалы и оборудование

Прейскурант	Наименование оборудования или материалов	Кол-во	Стоимость, руб.	
			Цена единицы	Общая
«Энергосервис»	Вводное устройство ABB BRCU-32, шт.	1	1800	1800
«Электрокомплекс»	Щит распределения Schneider Electric Prisma Plus, шт.	1	3200	3200
«Русэнергострой»	Автоматический выключатель Legrand DXN-C25, шт.	1	1600	1600
«Световые технологии»	Автоматический выключатель Hager LS630E, шт.	9	550	4950
«Сибэнергоснаб»	Контактор Magnet Contactor KPC-100, шт.	10	750	7500
«Автоматика плюс»	Реле тепловое Omron D2B-40-A, шт.	6	900	5400
«Система-Автоматизация»	Панель управления Beijer FTX210, шт.	8	250	2000
«Комплексные решения»	Электронный модуль МАК-РЭС, шт.	1	350	350
«Стройтехнопарк»	Кабель силовой CuPE FLAMESTOP FS-VV-GY, м.	5	400	2000
«Энергоэлементы»	Наконечники CU-PPS для сечения 25 мм ² , шт.	3	200	600
«Стратегия-Энергетика»	Наконечники AL-HCS для сечения 54,6 мм ² , шт.	1	300	300
«Инженерные сети»	Анкерные зажимы EZ-LINE ULTRA-CLIP, шт.	2	150	300
«Кабельные системы»	Кабель огнестойкий FlameStop PRO-B, м.	92	170	15640
«Проект-Монтаж»	Гибкий медный кабель МГТС Proflex-MMC, м.	10	200	2000
«Сибирская кабельная сеть»	Самонесущий изолированный провод АСП-4, м.	15	500	7500
«Сервис-Арт»	Патроны подключения PRIMECONNECT RX25, шт.	6	400	2400
«Энергометрия»	Испытательная станция SE-MICROTEST 125, шт.	1	28000	28000
«Алгоритм-Система»	Устройства контроля состояния TERMA-Control, шт.	8	1800	14400
«Электростандарт»	Забивка электродов заземления Д 12 мм, l=5 м, 10 шт.	70	650	4550
«МеталлНефтеПроек»	Шина заземления оцинкованная 4x40 мм ЗПС/СП, м.	120	182	21840
Итого				126330

Таким образом, общая сумма затрат на материалы и оборудование составляет 126330 руб.

2.3 Смета на монтажные работы

Смета на монтаж составляется с целью определения затрат, необходимых для монтажа электросилового оборудования, используемого в электроцехе ОАО «Предприятие». Исходные данные для сметы является спецификация на материалы и оборудование. Данные расчетов сведены в таблицу 2.3.

При составлении сметы на оборудование использованы реальные цены торговых предприятий.

Итоговая сумма оборудования – 126330,00 руб.

Итоговая сумма монтажа – 69974,57 руб.

Общая сумма – 196304,57 руб.

Запчасти, тара, упаковка – 14 % – 27482,64 руб.

Транспортные расходы – 25 % – 49076,14 руб.

Комплектующее оборудование – 10 % – 19630,46 руб.

Заготовление – складские расходы – 8 % – 15704,37 руб.

Всего 57 % – 111893,60 руб.

Итого оборудования – 238223,60 руб.

Накладные расходы – 22 % – 52409,19 руб.

Итого с накладными расходами – 290632,80 руб.

Итого с плановыми накоплениями $K=1,5$ – 435949,197 руб.

Всего общая смета стоимость с учетом инфляции 9,52 % – 477451,56 руб.

Вывод по смете: общая стоимость затрат на электрооборудование и его монтаж в электроцехе ОАО «Предприятие» составила – 477451,56 руб.

Таблица 2.3 — Смета на электромонтажные работы

№ п/п	Описание работы	Разряд работ	Ед. Изм.	Параграф единых норм и расценок по ГЭСНм-2022	Задание			Принято кол-во работ / изделий	Сумма, руб.	Вид оплаты	
					Штучное время	Кол-во	Расценка, руб.			Индекс изменения сметной стоимости СМР	Общая сумма, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Монтаж вводного устройства ABB BRCU-32	IV	шт.	08-03-524-07	3,17	1 шт.	28-78	1	28-78	37,43	1077,24
2.	Монтаж силового щита Щит распределения Schneider Electric Prisma Plus	IV	шт.	08-03-524-21	10,6	1 шт.	96-25	1	96-25	37,43	3602,64
3.	Монтаж панели управления Beijer FTX210	IV	шт.	08-03-573-04	2,37	8 шт.	21-52	8	172,16	37,43	6460,42
4.	Монтаж автоматического выключателя Legrand DXN-C25	IV	шт.	08-03-526-02	2,32	1 шт.	20-02	1	20,02	37,43	749,35
5.	Монтаж автоматического выключателя Hager LS630E	IV	шт.	08-03-526-01	1,56	9 шт.	13-46	9	121,14	37,43	4534,27
6.	Монтаж контактора Magnet Contactor KPC-100	IV	шт.	08-03-531-01	2,1	10 шт.	19-07	10	190,70	37,43	7137,90
7.	Монтаж теплового реле Omron D2B-40-A	IV	шт.	08-03-531-02	2,03	6 шт.	18-43	6	110,58	37,43	4139,01
8.	Монтаж электронного модуля МАК-РЭС	IV	шт.	08-03-532-01	1,87	9 шт.	16-14	9	145,26	37,43	5437,08

№ п/п	Описание работы	Разряд работ	Ед. Изм.	Параграф единых норм и расценок по ГЭСНм-2022	Задание			Принято кол-во работ / изделий	Сумма, руб.	Вид оплаты	
					Штучное время	Кол-во	Расценка, руб.			Индекс изменения сметной стоимости СМР	Общая сумма, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9.	Монтаж кабеля силового CuPE FLAMESTOP FS- VV-GY	IV	100 м.	08-02-402-02	153	0,10	535-10	10 м.	53,51	37,43	2002,88
10.	Монтаж кабеля огнестойкого FlameStop PRO-B, м.	IV	100 м.	08-02-401-01	51,6	0,97	439-12	97 м.	425,95	37,43	15943,17
11.	Монтаж гибкого медного кабеля МГТС Proflex-ММС	IV	100 м.	08-02-401-02	45,6	0,10	365-40	10 м.	36,54	37,43	1367,45
12.	Монтаж самонесущего изолированного провода АССП-4	IV	100 м.	08-02-401-03	60,8	0,15	486-30	15 м.	72,95	37,43	2731,35
13.	Подключение жил проводов к клеммам токоприемников	IV	100 жил	08-03-574-01	16,8	1,17	152-54	117 жил	178,47	37,43	6656,93
14.	Забивка электродов заземления Д 12 мм	IV	100 шт.	08-02-471-03	82,9	0,12	70-55	12 шт.	84,66	37,43	3168,82
15.	Прокладка шин заземления	IV	100 м.	08-02-472-02	16,6	1,2	141-27	120 м.	169,52	37,43	6345,13
Итого:											69974,57

2.4 Экономическая эффективность

Для определения экономической эффективности проекта необходимо, прежде всего, определить эксплуатационные затраты.

Эксплуатационные затраты находятся по формуле:

$$\Xi_z = Z_{\Pi} + A_o + T_p + C_z + \Pi_z, \quad (2.1)$$

где Z_{Π} — заработная плата электромонтеров, занятых обслуживанием электрооборудования, руб.;

A_o — амортизационные отчисления средств электрификации, руб.;

T_p — текущий ремонт средств электрификации, руб.;

C_z — стоимость электроэнергии, руб.;

Π_z — прочие затраты, руб.

Заработная плата электромонтеров рассчитывается по формуле:

$$Z_{\Pi} = T_c \times D_r \times \Pi_o \times \chi_c \times D_k \times K_n, \quad (2.2)$$

где T_c — продолжительность работы электрооборудования в течение суток, ч;

D_r — продолжительность работы электрооборудования в течение года, дн.;

Π_o — количество обслуживающего персонала, чел.;

χ_c — часовая тарифная ставка обслуживающего персонала, $\chi_c=182$ руб.;

D_k — дополнительная оплата, руб., $D_k=1,2$;

K_n — коэффициент начисления на страховые взносы, $K_n=1,3$.

$$Z_{\Pi} = 6 \times 330 \times 1 \times 182 \times 1,2 \times 1,3 = 562161,6 \text{ руб.}$$

Амортизационные отчисления рассчитываются по формуле:

$$A_o = \frac{K_z \times H_a}{100\%}, \quad (2.3)$$

где K_z — капитальные затраты на оборудование или их балансовая стоимость, руб.;

H_a — норма амортизационных отчислений, $H_a=10...12\%$.

$$A_o = \frac{477451,56 \times 11\%}{100\%} = 52519,67 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт рассчитываются по формуле:

$$T_p = \frac{K_z \times H_r}{100\%}, \quad (2.4)$$

где H_r — норма на текущий ремонт, $H_r=6...8\%$.

$$T_p = \frac{477451,56 \times 7\%}{100\%} = 33421,61 \text{ руб.}$$

Стоимость электроэнергии определяется по формуле:

$$C_z = \frac{P_n}{\text{КПД}} \times K_{эл} \times T_c \times D_r \times T_{э.э.}, \quad (2.5)$$

где C_z — стоимость электроэнергии (руб.);

P_n — номинальная мощность оборудования (кВт);

КПД — коэффициент полезного действия (в долях единицы);

$K_{эл}$ — тариф на электроэнергию (руб./кВт·ч);

T_c — время работы в сутки (ч);

D_r — количество рабочих дней в году;

$T_{э.э.}$ — коэффициент использования электроэнергии.

$$C_3 = \frac{22,1}{0,7} \times 0,8 \times 8 \times 247 \times 14,59 = 728159,39 \text{ руб.}$$

Прочие затраты рассчитываются по формуле:

$$П_3 = 0,01 \times (З_п + А_о + Т_р + C_3), \quad (2.6)$$

$$П_3 = 0,01 \cdot (670270 + 43306,6 + 21653,4 + 663303) = 13769 \text{ руб.}$$

$$П_3 = 0,01 \times (562161,60 + 52519,67 + 33421,61 + 728159,39) = 13762,62 \text{ руб.}$$

Тогда эксплуатационные затраты составят:

$$\begin{aligned} \Xi_3 &= 562161,60 + 52519,67 + 33421,61 + 728159,39 + 13762,62 = \\ &= 1390024,89 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Для сравнения необходимо рассчитать эксплуатационные затраты, которые были на объекте до проектируемого уровня электромеханизации работ. Затем по формулам определяются готовые эксплуатационные затраты, которые были на объекте до проектируемого уровня электромеханизации, они как правило должны быть выше на 15...25 %, чем до внедрения электромеханизации:

$$\Xi_{31} = \Xi_3 \times 1,25, \quad (2.7)$$

$$\Xi_{31} = 1390024,89 \times 1,25 = 1737531,11 \text{ руб.}$$

На основе годовой суммы эксплуатационных затрат двух вариантов проводится расчет экономической эффективности проекта.

Снижение эксплуатационных затрат определяется по формуле:

$$C_1 = \frac{\Xi_{31} - \Xi_3}{\Xi_{31}} \times 100\%, \quad (2.8)$$

$$C_1 = \frac{1737531,11 - 1390024,89}{1737531,11} \times 100\% = 20,0\%.$$

Годовая экономия затрат, связанных с электрификацией производственных процессов, рассчитывается по формуле:

$$\Xi_r = \Xi_{31} - \Xi_3, \quad (2.9)$$

$$\Xi_r = 1737531,11 - 1390024,89 = 347506,22 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости затрат, связанных с электрификацией производственных процессов, рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{K_3}{\Xi_r}, \quad (2.10)$$

$$T = \frac{477451,56}{347506,22} = 1,37 \text{ года.}$$

Коэффициент экономической эффективности рассчитывается по формуле:

$$K_{31} = \frac{\Xi_r}{K_3}, \quad (2.11)$$

$$K_{31} = \frac{347506,22}{477451,56} = 0,73.$$

Так как срок окупаемости затрат 1,37 года, коэффициент экономической эффективности выше нормы 0,15, то можно сделать вывод, что использование электрооборудование в электроцехе ОАО «Предприятие» целесообразно и экономически выгодно.

Список литературы

1. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30.12.2021 № 1046/пр «Об утверждении сметных нормативов» (с изм. от 25.02.2025). – Текст: электронный // Гарант справочно-правовая система. – URL: <https://base.garant.ru/403347767/> (дата обращения: 29.03.2025). – Режим доступа: свободный.
2. Письмо Минстроя России от 01.02.2025 № 5170-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства на I квартал 2025 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, индексов изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ». – Текст: электронный // Официальный сайт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/418752/> (дата обращения: 29.03.2025). – Режим доступа: свободный.
3. Водяников, В. Т. Экономическая оценка технических средств и инженерно-технических решений в сельском хозяйстве / В. . Водяников. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 300 с. – ISBN 978-5-507-44262-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/255647> (дата обращения: 29.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Воробьев, В. А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства: учебник для СПО / В.А. Воробьев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 278 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07180-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537741> (дата обращения: 26.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей
5. Дронова, Ю. В. Экономическое обоснование проектов в энергетике: учебное пособие / Ю. В. Дронова. – Новосибирск: НГТУ, 2017. – 144 с. – ISBN 978-5-7782-3458-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118526> (дата обращения: 29.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.