

Образовательная автономная некоммерческая организация
высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ»

Факультет «Строительства и техносферной безопасности»
Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Строительства и
техносферной безопасности

(подпись)

А.А. Котляревский

(ФИО декана)

«___» _____ 202__ г.

ПОМОЩЬ С ОТЧЕТАМИ
ПО ПРАКТИКЕ

ГРАФИК (ПЛАН)

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ) ПРАКТИКА
обучающегося _____ группы _____

Шифр и № группы

Фамилия, имя, отчество обучающегося

Содержание практики

Этапы практики	Вид работ	Период выполнения
организационно – ознакомительный	<p>1. Проводится разъяснение этапов и сроков прохождения практики, инструктаж по технике безопасности в период прохождения практики, ознакомление:</p> <ul style="list-style-type: none">- с целями и задачами предстоящей практики,- с требованиями, которые предъявляются к обучающимся со стороны руководителя практики;- с заданием на практику и указаниями по его выполнению;- с графиком консультаций;- со сроками представления в деканат отчетной документации и проведения зачета. <p>2. Выбор объекта практики с учетом</p>	

Этапы практики	Вид работ	Период выполнения
	темы выпускной квалификационной работы – котельная, тепловой пункт, ТЭЦ, по которым можно получить, используя открытые источники, достаточно материала относительно тепловой схемы, оборудования, вида топлива, режимов нагрузки и т.д.	
прохождение практики	<ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с выбранным объектом практики, его типом, принципом работы, технологической схемой, используемым топливом, основными потребителями тепла и электроэнергии, экологическими и экономическими аспектами; - выполнение индивидуального задания, полученному на первом организационно-ознакомительном этапе практики; - сбор, обработка и систематизация собранного материала; - анализ полученной информации; - подготовка проекта отчета о практике; - устранение замечаний руководителя практики. 	
отчетный	<ul style="list-style-type: none"> - оформление дневника и отчета о прохождении практики; - защита отчета по практике на оценку. 	

Руководитель практики от Института

Заведующий кафедрой

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись И.О. Фамилия

«__» _____ 202__г.

Руководитель практики от профильной организации _____

должность

Подпись И.О. Фамилия

«__» _____ 202__г.

Ознакомлен

Подпись И.О. Фамилия обучающегося

«__» _____ 202__г.

**Образовательная автономная некоммерческая организация
высшего образования**

**«МОСКОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ»**

Факультет «Строительства и техносферной безопасности»
Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Строительства и
техносферной безопасности

(подпись)

А.А. Котляревский
(ФИО декана)

«___» _____ 202__ г.

**ПОМОЩЬ С ОТЧЕТАМИ
ПО ПРАКТИКЕ**

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ**

Преддипломная практика

обучающегося

группы

шифр и № группы фамилия, имя, отчество обучающегося

Место прохождения практики:

ООО «Жешартский ЛПК»

(полное наименование организации)

Срок прохождения практики: с «___» _____ 202__ г. по «___» _____ 202__ г.

**Содержание индивидуального задания на практику, соотнесенное с
планируемыми результатами обучения при прохождении практики:**

	Содержание индивидуального задания
1	Составить общее описание исследуемого объекта, включая организационно-производственную структуру, технологические процессы и основное оборудование, режимы и условия работы, организационную структуру службы предприятия, осуществляющую эксплуатацию систем автоматизации технологических процессов, структуру АСУ ТП, в соответствии с индивидуальным заданием.
2	Ознакомиться с принципами, ГОСТами разработки пользовательской и технической документации на АСУ ТП. Ознакомиться с основными требованиями к функциям АСУ ТП – требования к программно-техническим средствам, к каналам связи, к защите и сохранности информации, к надежности АСУ ТП, к эксплуатации, к техническому

	Содержание индивидуального задания
	обслуживанию. Разработать план и определить основные направления работы в рамках преддипломной практики.
3	Изучить один из основных источников техногенных рисков на предприятии и дать рекомендации по совершенствованию АСУ ТП с целью их контроля и минимизации. Разрабатывает мероприятия по профилактике техногенных рисков в рамках выбранной темы выпускной квалификационной работы.
4	Разработать в рамках выбранной темы ВКР мероприятия по определению потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования для автоматизации технологической схемы, или участка технологической схемы ТЭЦ, котельной, ЦТП или ИТП работающей на твердом, жидком и газообразном топливе или электронагреве.
5	Разработать в рамках выбранной темы ВКР мероприятия по оценке и обоснованию потребности в реконструкции, модернизации трубопроводов и оборудования тепловых сетей. Проработать индивидуальное задание, с точки зрения разработки мероприятий по автоматизации тепловых сетей.
6	Проработать индивидуальное задание, с точки зрения выполнения гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем с выбором оборудования и арматуры в рамках темы ВКР.

Руководитель практики от Института
Заведующий кафедрой

должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

И.О. Фамилия

«__» _____ 202__ г.

Руководитель практики от профильной организации

должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

И.О. Фамилия

«__» _____ 202__ г.

Ознакомлен

Подпись

И.О. Фамилия обучающегося

«__» _____ 202__ г.

ОТЧЕТ

о прохождении практики

обучающимся группы _____

(код и номер учебной группы)

(фамилия, имя, отчество обучающегося)

Место прохождения практики:

ООО «Жешартский ЛПК»

(полное наименование организации)

Руководители производственной практики:

от Института:

(фамилия, имя, отчество)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание, должность)

от Организации:

(фамилия, имя, отчество)

(должность)

1. Индивидуальный план-дневник производственной (преддипломной) практики

Индивидуальный план-дневник практики составляется обучающимся на основании полученного задания на практику в течение организационного этапа практики (до фактического начала выполнения работ) с указанием запланированных сроков выполнения этапов работ.

Отметка о выполнении (слово «Выполнено») удостоверяет выполнение каждого этапа практики в указанное время. В случае обоснованного переноса выполнения этапа на другую дату, делается соответствующая запись («Выполнение данного этапа перенесено на... в связи с...»).

Таблица индивидуального плана-дневника заполняется шрифтом Times New Roman, размер 12, оформление – обычное, межстрочный интервал – одинарный, отступ первой строки абзаца – нет.

№ п/п	Содержание этапов работ, в соответствии с индивидуальным заданием на практику	Дата выполнения этапов работ	Отметка о выполнении
1	Составить общее описание исследуемого объекта, включая организационно-производственную структуру, технологические процессы и основное оборудование, режимы и условия работы, организационную структуру службы предприятия, осуществляющую эксплуатацию систем автоматизации технологических процессов, структуру АСУ ТП, в соответствии с индивидуальным заданием.		выполнено
2	Ознакомиться с принципами, ГОСТами разработки пользовательской и технической документации на АСУ ТП. Ознакомиться с основными требованиями к функциям АСУ ТП – требования к программно-техническим средствам, к каналам связи, к защите и сохранности информации, к надежности АСУ ТП, к эксплуатации, к техническому обслуживанию.		выполнено
3	Разработать план и определить основные направления работы в рамках преддипломной практики.		выполнено
4	Изучить один из основных источников техногенных рисков на предприятии.		выполнено
5	Разработать рекомендации по совершенствованию АСУ ТП с целью их контроля и минимизации		выполнено
6	Разрабатывает мероприятия по профилактике техногенных рисков в рамках выбранной темы выпускной квалификационной работы.		выполнено
7	Разработать в рамках выбранной темы ВКР мероприятия по определению потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования для автоматизации технологической схемы, или участка технологической схемы ТЭЦ, котельной, ЦТП или ИТП работающей на твердом, жидком и газообразном топливе или электронагреве.		выполнено
8	Разработать в рамках выбранной темы ВКР мероприятия по оценке и обоснованию потребности в реконструкции, модернизации трубопроводов и оборудования тепловых сетей.		выполнено
9	Проработать индивидуальное задание, с точки зрения разработки мероприятий по		выполнено

№ п/п	Содержание этапов работ, в соответствии с индивидуальным заданием на практику	Дата выполнения этапов работ	Отметка о выполнении
	автоматизации тепловых сетей.		
10	Проработать индивидуальное задание, с точки зрения выполнения гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем с выбором оборудования и арматуры в рамках темы ВКР.		выполнено
11	Оформить отчет (текст, рисунки, чертежи).		выполнено
12	Сдать отчет.		выполнено

« ____ » _____ 202__г.

Обучающийся _____

(подпись)

И.О. Фамилия _____

**ПОМОЩЬ С ОТЧЕТАМИ
ПО ПРАКТИКЕ**

**ДЦО.РФ
INFO@ДЦО.РФ**

2.Дневник производственной (преддипломной) практики:

Дата	Краткое содержание работы, выполненное обучающимся, в соответствии с индивидуальным заданием	Отметка руководителя практики от организации (подпись)
	Инструктаж по технике безопасности и правилам внутреннего трудового распорядка. Знакомство с организацией.	
	Изучение истории строительства Общества с ограниченной ответственностью «Жешартский ЛПК», основных технико-экономических показателей, утвержденной проектной документации.	
	Разработка усовершенствованной методики прогнозирования энергопотребления АСКУЭ	
	Программная реализация нейросетевой модели прогнозирования энергопотребления АСКУЭ	
	Экономическое обоснование внедрения АСКУЭ на предприятии	
	Оформление отчета по практике (текст, рисунки, чертежи).	
	Сдача отчета руководителю от Организации.	

ДЦО.РФ

INFO@ДЦО.РФ

3. Технический отчет

(характеристика проделанной обучающимся работы, выводы по результатам практики)

подпись

ФИО обучающегося

4. Заключение руководителя от организации

Обучающийся по итогам производственной (преддипломной) практики заслуживает
оценку «_____».

Дата: _____

подпись

И.О. Фамилия руководителя практики от организации

ПОМОЩЬ С ОТЧЕТАМИ
ПО ПРАКТИКЕ

ДЦО.РФ
INFO@ДЦО.РФ

5. Основные результаты выполнения задания на практику

В этом разделе обучающийся описывает результаты анализа (аналитической части работ) и результаты решения задач по каждому из пунктов задания на практику.

Текст в таблице набирается шрифтом Times New Roman, размер 12, оформление – обычное, межстрочный интервал – одинарный, отступ первой строки абзаца – нет.

№ п/п	Результаты выполнения задания по практике
1	Составить общее описание исследуемого объекта, включая организационно-производственную структуру, технологические процессы и основное оборудование, режимы и условия работы, организационную структуру службы предприятия, осуществляющую эксплуатацию систем автоматизации технологических процессов, структуру АСУ ТП, в соответствии с индивидуальным заданием.
2	Ознакомиться с принципами, ГОСТами разработки пользовательской и технической документации на АСУ ТП. Ознакомиться с основными требованиями к функциям АСУ ТП – требования к программно-техническим средствам, к каналам связи, к защите и сохранности информации, к надежности АСУ ТП, к эксплуатации, к техническому обслуживанию.
3	Разработать план и определить основные направления работы в рамках преддипломной практики.
4	Изучить один из основных источников техногенных рисков на предприятии.
5	Разработать рекомендации по совершенствованию АСУ ТП с целью их контроля и минимизации
6	Разрабатывает мероприятия по профилактике техногенных рисков в рамках выбранной темы выпускной квалификационной работы.
7	Разработать в рамках выбранной темы ВКР мероприятия по определению потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования для автоматизации технологической схемы, или участка технологической схемы ТЭЦ, котельной, ЦТП или ИТП работающей на твердом, жидком и газообразном топливе или электронагреве.
8	Разработать в рамках выбранной темы ВКР мероприятия по оценке и обоснованию потребности в реконструкции, модернизации трубопроводов и оборудования тепловых сетей.
9	Проработать индивидуальное задание, с точки зрения разработки мероприятий по автоматизации тепловых сетей.
10	Проработать индивидуальное задание, с точки зрения выполнения гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем с выбором оборудования и арматуры в рамках темы ВКР.
11	Оформить отчет (текст, рисунки, чертежи).
12	Сдать отчет.

6. Заключение руководителя от Института

Руководитель от Института дает оценку работе обучающегося исходя из анализа отчета о прохождении практики, выставяя балл от 0 до 20 (где 20 указывает на полное соответствие критерию, 0 – полное несоответствие) по каждому критерию. В случае выставления балла ниже пяти, руководителю рекомендуется сделать комментарий.

Итоговый балл представляет собой сумму баллов, выставленных руководителем от Института.

№ п/п	Критерии	Балл (0...20)	Комментарии (при необходимости)
1	Понимание цели и задач задания на практику.	20	
2	Полнота и качество индивидуального плана и отчетных материалов.	20	
3	Владение профессиональной терминологией при составлении отчета.	20	
4	Соответствие требованиям оформления отчетных документов.	20	
5	Использование источников информации, документов, библиотечного фонда.	20	
	Итоговый балл:	100	

Особое мнение руководителя от Института (при необходимости):

ДЦО.РФ
INFO@ДЦО.РФ

Обучающийся по итогам производственной (преддипломной) заслуживает оценку
« _____ ».

« » _____ 202 г.

Руководитель от Института

(подпись)

И.О. Фамилия

Договор № _____
о практической подготовке обучающихся

Образовательная автономная некоммерческая организация высшего образования «Московский технологический институт», именуемая в дальнейшем «Организация», в лице исполнительного директора Нестеровой Ангелины Всеволодовны, действующего на основании Устава, с одной стороны, и _____, именуем___ в дальнейшем «Профильная организация», в лице _____, действующего на основании _____, с другой стороны, именуемые по отдельности «Сторона», а вместе – «Стороны», заключили настоящий Договор о нижеследующем.

1. Предмет Договора

1.1. Предметом настоящего Договора является организация практической подготовки обучающихся (далее - практическая подготовка).

1.2. Образовательная программа (программы), компоненты образовательной программы, при реализации которых организуется практическая подготовка, количество обучающихся, осваивающих соответствующие компоненты образовательной программы, сроки организации практической подготовки, согласуются Сторонами и являются неотъемлемой частью настоящего Договора (приложение № 1).

1.3. Реализация компонентов образовательной программы, согласованных Сторонами в приложении № 1 к настоящему Договору (далее - компоненты образовательной программы), осуществляется в помещениях Профильной организации, перечень которых согласуется Сторонами и является неотъемлемой частью настоящего Договора (приложение № 2). Приложение №2 согласовывается сторонами не позднее чем за 10 рабочих дней до начала практической подготовки.

2. Права и обязанности Сторон

2.1. Организация обязана:

2.1.1 не позднее, чем за 10 рабочих дней до начала практической подготовки по каждому компоненту образовательной программы представить в Профильную организацию поименные списки обучающихся, осваивающих соответствующие компоненты образовательной программы посредством практической подготовки;

2.1.2 назначить руководителя по практической подготовке от Организации, который:

- обеспечивает организацию образовательной деятельности в форме практической подготовки при реализации компонентов образовательной программы;

- организует участие обучающихся в выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

- несет ответственность совместно с ответственным работником Профильной организации за реализацию компонентов образовательной программы в форме практической подготовки, за жизнь и здоровье обучающихся и работников Организации, соблюдение ими правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов;

2.1.3 при смене руководителя по практической подготовке в 3-х-дневный срок сообщить об этом Профильной организации;

2.1.4 установить виды учебной деятельности, практики и иные компоненты образовательной программы, осваиваемые обучающимися в форме практической подготовки, включая место, продолжительность и период их реализации;

2.1.5 направить обучающихся в Профильную организацию для освоения компонентов образовательной программы в форме практической подготовки.

2.2. Профильная организация обязана:

2.2.1 создать условия для реализации компонентов образовательной программы в форме практической подготовки, предоставить оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся;

2.2.2 назначить ответственное лицо, соответствующее требованиям трудового законодательства Российской Федерации о допуске к педагогической деятельности, из числа работников Профильной организации, которое обеспечивает организацию реализации компонентов образовательной программы в форме практической подготовки со стороны Профильной организации;

2.2.3 при смене лица, указанного в пункте 2.2.2, в 3-х-дневный срок сообщить об этом Организации;

2.2.4 обеспечить безопасные условия реализации компонентов образовательной программы в форме практической подготовки, выполнение правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов;

2.2.5 проводить оценку условий труда на рабочих местах, используемых при реализации компонентов образовательной программы в форме практической подготовки, и сообщать руководителю Организации об условиях труда и требованиях охраны труда на рабочем месте;

2.2.6 ознакомить обучающихся с правилами внутреннего трудового распорядка Профильной организации, правил охраны труда и пожарной безопасности и иными локальными нормативными актами Профильной организации при их наличии;

2.2.7 провести инструктаж обучающихся по охране труда и технике безопасности и осуществлять надзор за соблюдением обучающимися правил техники безопасности;

2.2.8 предоставить обучающимся и руководителю по практической подготовке от Организации возможность пользоваться помещениями Профильной организации, согласованными Сторонами (приложение N 2 к настоящему Договору), а также находящимися в них оборудованием и техническими средствами обучения;

2.2.9 обо всех случаях нарушения обучающимися правил внутреннего трудового распорядка, охраны труда и техники безопасности сообщить руководителю по практической подготовке от Организации.

2.2.10. обеспечить продолжительность рабочего дня для обучающихся в возрасте от 18 лет и старше продолжительностью не более 40 часов в неделю (ст. 91 ТК РФ).

2.3. Организация имеет право:

2.3.1 осуществлять контроль соответствия условий реализации компонентов образовательной программы в форме практической подготовки требованиям настоящего Договора;

2.3.2 запрашивать информацию об организации практической подготовки, в том числе о качестве и объеме выполненных обучающимися работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2.4. Профильная организация имеет право:

2.4.1 требовать от обучающихся соблюдения правил внутреннего трудового распорядка, охраны труда и техники безопасности, режима конфиденциальности, принятого в Профильной организации, предпринимать необходимые действия, направленные на предотвращение ситуации, способствующей разглашению конфиденциальной информации;

2.4.2 в случае установления факта нарушения обучающимися своих обязанностей в период организации практической подготовки, режима конфиденциальности приостановить реализацию компонентов образовательной программы в форме практической подготовки в отношении конкретного обучающегося.

3. Срок действия договора и финансовые условия

3.1. Настоящий Договор вступает в силу после его подписания обеими сторонами и действует до полного исполнения Сторонами своих обязательств;

3.2. Любая из сторон вправе расторгнуть настоящий Договор с предварительным письменным уведомлением другой стороны за один месяц, но не позднее, чем за 15 (пятнадцать) рабочих дней до начала практики.

3.3. Настоящий Договор является безвозмездным и не предусматривает финансовых обязательств сторон.

4. Заключительные положения

4.1. Все споры, возникающие между Сторонами по настоящему Договору, разрешаются Сторонами в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, в суде по месту нахождения Организации.

4.2. Изменение настоящего Договора осуществляется по соглашению Сторон в письменной форме в виде дополнительных соглашений к настоящему Договору, которые являются его неотъемлемой частью.

4.3. Настоящий Договор составлен в двух экземплярах, по одному для каждой из Сторон. Все экземпляры имеют одинаковую юридическую силу.

5. Адреса, реквизиты и подписи Сторон

Профильная организация:	Организация: ОАНО ВО «МосТех» 105318, г. Москва, ул. Измайловский вал, д.2. Р/сч 40703810338040005652 ПАО Сбербанк г. Москва К/сч 30101810400000000225 БИК 044525225 ИНН 7708142686 КПП 771901001 ОГРН: 1027700479740 Исполнительный директор _____ / <u>А.В. Нестерова</u>
-------------------------	--

к Договору №_____ от _____

1. Наименование образовательной программы: «13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника»;
2. Наименование компонента образовательной программы: «Преддипломная практика»;
3. Количество обучающихся, направляемых на практическую подготовку: ____ человек;
4. Сроки практической подготовки: с «__» ____ 202_ г. по «__» ____ 202_ г.

5. Подписи сторон:

Профильная организация:	Организация: ОАНО ВО «МосТех» Исполнительный директор _____ А.В. Нестерова
-------------------------	--

ДЦО.РФ
INFO@ДЦО.РФ

к Договору №_____от _____

Адреса помещений Профильной организации,
в которых осуществляется практическая подготовка

1. _____ (с указанием № кабинета/зала/помещения/цеха и т.д., наименования помещения при наличии)
2. _____

Подписи сторон:

Профильная организация:

Организация:

ОАНО ВО «МосТех»

Исполнительный директор

А.В. Нестерова

ПОМОЩЬ С ОТЧЕТАМИ
ПО ПРАКТИКЕ

ДЦО.РФ
INFO@ДЦО.РФ

Содержание

Введение.....	19
1. Общая характеристика деятельности ООО «ЖЛПК».....	20
2. Разработка усовершенствованной методики прогнозирования энергопотребления АСКУЭ.....	23
3. Программная реализация нейросетевой модели прогнозирования энергопотребления АСКУЭ.....	30
4. Экономическое обоснование внедрения АСКУЭ на предприятии.....	38
Заключение.....	42
Список используемой литературы.....	43

ПОМОЩЬ С ОТЧЕТАМИ ПО ПРАКТИКЕ

ДЦО.РФ
INFO@ДЦО.РФ

Введение

Производственная (преддипломная) практика является составной частью учебного процесса и имеет важное значение в подготовке квалифицированного специалиста. Она направлена на закрепление и углубление знаний и умений, полученных студентами в процессе обучения, а также овладением системой профессиональных умений и навыков.

Производственная (преддипломная) практика проходила на базе Общества с ограниченной ответственностью «Жешартский ЛПК».

Целью производственной (преддипломной) практики является систематизация теоретических знаний и расширение круга практических умений по профилю подготовки, а также проверки на практике ее основных положений и рекомендаций.

Для выполнения поставленной цели необходимо было выполнить следующие задачи:

- 1) закрепить полученные теоретические знания;
- 2) поиск информации, сбор и анализ данных, необходимых для проведения работы;
- 3) выполнение программы практики и индивидуального задания;
- 4) подготовка отчета по практике и дневника практики.

1. Общая характеристика деятельности ООО «ЖЛПК»

Общество с ограниченной ответственностью «Жешартский ЛПК» зарегистрировано 24.10.2013 года Управлением ФНС России по Республике Коми. В процессе регистрации Обществу были присвоены ИНН/КПП: 1121022681/112101001, ОГРН: 1131121001010.

Полное наименование – Общество с ограниченной ответственностью «Жешартский ЛПК». Сокращенное наименование – ООО «Жешартский ЛПК».

Общество является коммерческой организацией. Основная цель деятельности Общества – получение прибыли.

Юридический адрес: 169045, Республика Коми, Усть-Вымский район, поселок городского типа Жешарт, ул. Гагарина, д.1.

Генеральный директор: Вяткин Матвей Владимирович.

Основной вид деятельности: производство фанеры, деревянных фанерованных панелей и аналогичных слоистых материалов, древесных плит из древесины и других одревесневших материалов (16.21.1).

Деятельность ООО «Жешартский ЛПК» регулируется Конституцией РФ, Федеральным Законом РФ «Об обществах с ограниченной ответственностью», Уставом организации и иными нормативно-правовыми актами действующего законодательства РФ.

ООО «Жешартский ЛПК» является юридическим лицом. Компания осуществляет свою деятельность на основании действующего законодательства РФ и внутренних локальных документов.

Функционирование ООО «Жешартский ЛПК» основывается на принципах полного хозяйственного расчета, самофинансирования и самоокупаемости. Организация несет полную ответственность за результаты собственной хозяйственной деятельности и выполнение возложенных на себя обязательств перед всеми субъектами рынка.

Имущество ООО «Жешартский ЛПК» формируется за счет следующих источников:

- уставный капитал общества;

- денежные и материальные вклады участников общества;
- кредиты банков и других кредиторов, займы;
- иные источники, не запрещенные законодательством РФ.

ООО «Жешартский ЛПК» имеет линейно-функциональную организационную структуру. Такая организационная структура управления направлена на обеспечение эффективного разделения труда на предприятии. В основе системы управления находится линейный принцип, следовательно, руководителем осуществляется одновременное руководство линейно подчиненными ему работниками.

Организационная структура управления ООО «Жешартский ЛПК» представлена на рисунке 1.

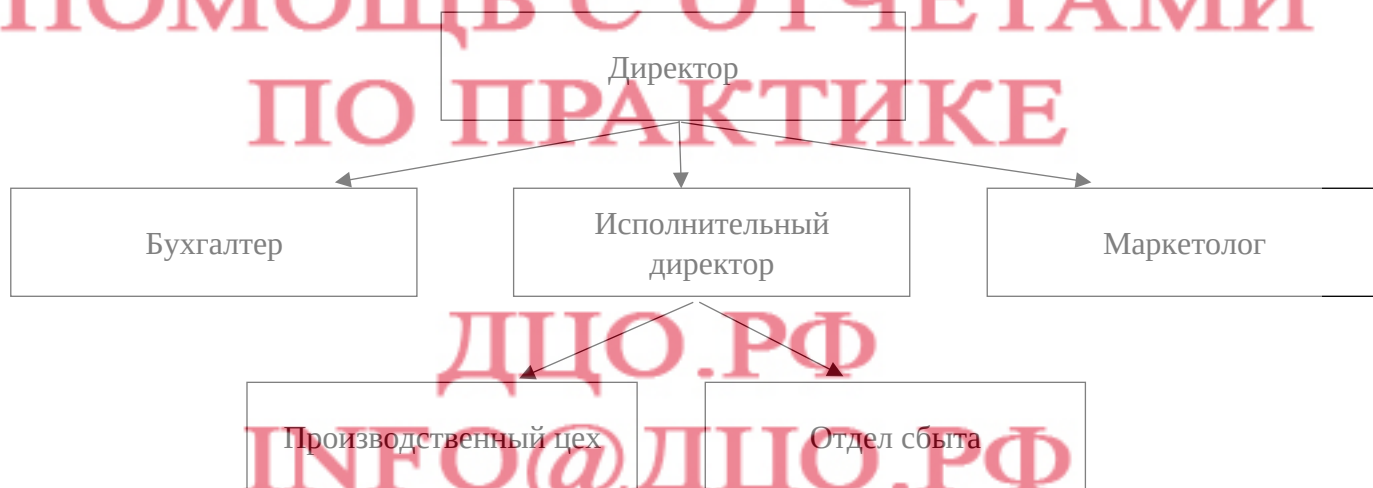


Рис. 1 – Организационная структура ООО «Жешартский ЛПК»

Как показывает представленный рисунок, ООО «Жешартский ЛПК» имеет линейно-функциональную организационную структуру. Данный вид организационной структуры характеризуется на взаимодействии и взаимосвязи линейных и функциональных связей структуры управления.

Высшим органом управления является генеральный директор. Директор осуществляет общее руководство предприятием, контролирует производственный процесс.

Исполнительный директор ООО «Жешартский ЛПК» решает организационные вопросы внутри предприятия в отношении закупочно-сбытовой деятельности, отчетности и непосредственных подчиненных.

Мастера мебельного цеха осуществляют непосредственное руководство рабочими и контролируют производственный процесс.

Следует отметить, что данный вид организационной структуры полностью удовлетворяет поставленным целям и задачам предприятия, поскольку освобождает руководителя от многочисленных функций, которые делегированы команде профессионалов в соответствии с их профессиональной подготовкой.

Основные ценности компании ООО «Жешартский ЛПК»:

- 1) инновационность, которая заключается в стремлении к новым знаниям и достижениям;
- 2) ответственность, которая проявляется честность и надежность по отношению к себе, потребителям и конкурентам;
- 3) вовлеченность, которая проявляется в эмоциональной привязанности к компании;
- 4) открытость и доверие.

2. Разработка усовершенствованной методики прогнозирования энергопотребления АСКУЭ

Доминирующей целью при использовании АСКУЭ является стабильная экономика энергетических ресурсов, и как следствие, уменьшение финансовых затрат промышленных предприятий. Экономический эффект может достигать 17-26% в год от общего потребления ресурсов. Менее чем за один год происходит окупаемость затрат, выделенных на создание и внедрение современной АСКУЭ [12, с. 45].

На данный момент АСКУЭ предприятия – это один из самых важнейших механизмов, без которых нет возможности эффективно решать различные проблемы расчетов за энергетические ресурсы с поставщиками и потребителями, постоянной экономии энергетических носителей и снижения доли энергетических затрат в доли себестоимости продукции предприятия.

Основная функция АСКУЭ – это реализация автоматизированного контроля за потреблением энергоресурсов и коммерческий учет электроэнергии и мощности, а именно:

1) осуществление автоматизированного сбора параметров потребления электроэнергии, которые поступают от электросчетчиков коммерческого и технического учета электроэнергии, с дальнейшей их обработкой и хранением;

2) идентификация и уменьшение технических и коммерческих потерь и расчет баланса энергии и мощности;

3) контроль за режимами энергопотребления предприятия с целью обеспечения надежности системы электроснабжения, создания и печати отчетных форм;

4) формирование долговременных электронных архивов информации [4, с. 56].

Организационно-техническая часть энергопотребления промышленного предприятия состоит из шести основных частей:

1) фиктивная договорная часть – это расчеты предприятия за используемые энергетические ресурсы, которые они получают от своих поставщиков, с этими же поставщиками, а также и потребителями.

Используются указанные в договоре цены, которые как правило, выше фактических цен, что влечет за собой дополнительные финансовые потери. С помощью коммерческого учета в системе АСКУЭ данные затраты можно быстро минимизировать;

2) тарифная часть базируется на расчетах предприятия за энергетические ресурсы со своими поставщиками по фактическим ценам. Отсутствие учета не позволяет использовать самый выгодный для потребителя тариф. Эта часть также минимизируется с помощью коммерческого учета в АСКУЭ;

3) режимно-тарифная часть, позволяет изменять режимы работы промышленного оборудования предприятия как в рамках времени, так и задавая величину энергопотребления. Здесь коммерческий и технический учет в системе АСКУЭ поможет с элементами прогнозирования и анализа состава нагрузок;

4) в технологической части, АСКУЭ помогает существенно уменьшить количество нарушений в технологическом цикле предприятия и неэффективное использование оборудования посредством капитального, с детальностью на уровне цехов технического учета по всему предприятию. Данный учет подразумевает введение расчетов по ресурсам предприятия;

5) личностная часть (человеческий фактор) — эта часть содержит расходы, возникающие в следствии использования производственного оборудования и материалов предприятия сотрудниками в своих личных целях. Организация на предприятии технического учета в АСКУЭ с достаточно детальными расчетами норм при выпуске единицы продукции позволяет избавиться от таких затрат. В данную часть можно также включить и управленческий эффект. Появляется возможность вести контроль всех событий, которые могут возникать на предприятии, а также сократить время принятия решений с целью оптимизации производственных процессов;

6) технический учет в АСКУЭ позволяет минимизировать бесхозную часть энергопотребления. Данная часть включает в себя незаинтересованность

и безразличие персонала предприятия к энергетическим потерям разного вида [19, с. 144].

Целью установки приборов контроля качества электроэнергии является измерение, вычисление и анализ показателей качества электрической энергии в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан.

Принятая к внедрению АСКУЭ – это комплекс программно-технических средств, который состоит из:

- 1) первичных средств учета – цифровых счетчиков электроэнергии;
- 2) преобразователей первичных – трансформаторов тока и напряжения;
- 3) устройства сбора и передачи данных (УСПД) и каналов связи УСПД с приборами учета;
- 4) оборудования СПД и ИВК;
- 5) средств программного обеспечения счетчиков, УСПД, оборудования СПД и ИВК.

При внедрении АСКУЭ дополнительно включаются узлы учета энергоресурсов, а также приборы контроля качества электроэнергии (ПКЭ). Функционирование АСКУЭ осуществляется нижеприведенным образом. Измерения электроэнергии выполняются на основе счетчиков учета электроэнергии через первичные преобразователи – трансформаторы тока и напряжения. Счетчики производят измерения и вычисления потребляемой и (или) отданной активной и реактивной электроэнергии и мощности. Интервал времени усреднения мощности 30 минут. УСПД уровня ИВКЭ осуществляет автоматический сбор данных (с интервалом в 30 минут) со счетчиков по цифровому интерфейсу через промежуточные преобразователи каналов связи. УСПД считывает по запросам и в автоматическом режиме:

- журналы состояний средств измерений;
- журналы событий;
- журнал корректировки времени;
- статусный журнал;
- чтение массивов учетной энергии нарастающего итога;

- профиль мощности [7, с. 89].

Полученные данные обрабатываются и сохраняются в архивах памяти УСПД. Сбор профиля нагрузки осуществляется с учетом запрограммированного в счетчиках перехода зима/лето. Передача данных от УСПД происходит по запросам коммуникационного сервера системы вышестоящего уровня (ИВК) для хранения и отображения в установленной форме. Уровень ИВК производит опрос УСПД не реже 1 раза в сутки. Передача данных осуществляется с заданной периодичностью. Приборы контроля качества электроэнергии (ПКЭ) выполняют измерение показателей качества электрической энергии, накапливает измеренные данные и события. Данные с ПКЭ передаются в УСПД с заданной периодичностью.

В таблице 1 приведен состав функций, комплексов задач, период выполнения и степень автоматизации функций АСКУЭ.

Таблица 1 – Состав функций, комплексов задач, период выполнения и степень автоматизации функций АСКУЭ, рекомендуемой к внедрению в ООО «Жешартский ЛПК»

Функция	Задача	Период решения, степень автоматизации
1. Измерение физических величин, характеризующих учет электроэнергии	Получение аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей (ТТ, ТН)	Непрерывно в автоматическом режиме
2. Сбор и первичная обработка аналоговых сигналов. Производится: - преобразование аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей в цифровую форму; - вычисление значений учитываемых параметров по заданным алгоритмам расчета;	Сбор аналоговой измерительной информации от ТТ, ТН и преобразование ее в цифровую форму в счетчиках учета электроэнергии	Непрерывно в автоматическом режиме

Функция	Задача	Период решения, степень автоматизации
<ul style="list-style-type: none"> - регистрация значений учитываемых параметров; - проверка выхода значений учитываемых параметров за допустимые пределы и формирование признаков выхода за пределы 		
<p>3. Архивация результатов измерения в архивы счетчиков электроэнергии заносится:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интегральные значения учитываемых параметров за заданные интервалы времени; - средние интервальные значения учитываемых параметров. 	<p>Хранение измерительной информации в энергонезависимой памяти, и последующая передача данных в УСПД</p>	<p>30 минут для учета электрической энергии. Выполняется автоматически</p>
<p>4. Сбор и хранение технологической информации о работе программно-технических средств системы. В архив (журнал событий) заносится:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сведения о возникновении НС в работе КТС системы; - учет времени перерывов питания узла учета; - учет времени непрерывной работы узла учета; 	<p>Регистрация информации о состоянии СИ, накопление в архивах электросчетчиков и последующее отображение на мониторе АРМ, на ЖКИ счетчика электроэнергии по запросам оператора.</p>	<p>По мере возникновения события, в автоматическом режиме, с присвоением метки времени (дата, время)</p>
<p>5. Отображение информации оператору-технологу</p>	<p>Отображение на мониторе АРМ видеокадров в виде таблиц, графиков; Отображение на ЖКИ счетчика электроэнергии</p>	<p>По запросу оператора-технолога с задержкой 1 - 30 с.</p>
<p>6. Удаленный (по сети) контроль работоспособности программно-технических средств системы.</p>	<p>Отображение на мониторе АРМ видеокадров в виде таблиц, графиков;</p>	<p>По запросу оператора-технолога с</p>

Функция	Задача	Период решения, степень автоматизации
	Отображение журналов событий.	задержкой 1-30 с.
7. Синхронизация времени в электросчетчиках	Обеспечение синхронизации времени в электросчетчиках с точностью не хуже 5,0 с/сутки.	Автоматически

В состав предлагаемой к внедрению АСКУЭ входят точки учета электроэнергии реализующие функции:

- автоматическое измерение сигналов от ТТ, ТН и преобразование их в соответствующие физические величины, измеряемые прибором учёта;
- автоматическое измерение времени и интервалов времени в приборе учёта;
- конфигурирование и настройка параметров системы;
- возможность автономного и дистанционного сбора данных;
- ведение журнала событий не менее 60 суток (с учётом объема памяти, отведённой под архив);
- визуальный контроль и отображение данных результатов измерений и вычислений;
- защиту от НСД на аппаратном и программном уровне;
- автоматическое накопление суммарных параметров и вычисление среднечасовых значений параметров с записью в архивы по заданным периодам не менее – по часам (35 суток), по суткам (60 суток), по месяцам (1 год);
- удаленный контроль режима работы программно-технических средств компонентов из состава АСКУЭ.

Таким образом, необходимо сделать вывод, что путем внедрения АКСУЭ на предприятии появится возможность эффективно решать различные проблемы расчетов за энергетические ресурсы с поставщиками и потребителями, постоянной экономии энергетических носителей и снижения доли энергетических затрат в доли себестоимости продукции предприятия.

**ПОМОЩЬ С ОТЧЕТАМИ
ПО ПРАКТИКЕ**

**ДЦО.РФ
INFO@ДЦО.РФ**

3. Программная реализация нейросетевой модели прогнозирования энергопотребления АСКУЭ

Изменение объектов автоматизации обеспечивается проведением следующих мероприятий:

- подготовка объектов автоматизации к производственным работам;
- организация безопасного проведения работ на объектах автоматизации в соответствии с действующими нормами и правилами;
- выполнение работ в соответствии с проектной документацией;
- выполнение требований руководств по эксплуатации на технические средства, входящие в АСКУЭ при монтаже и наладке данных технических средств.

Для организации защиты технических и программных средств, предусматривается проведение следующих мероприятий:

- параллельно электрическим счетчикам выполнить подключение ПКЭ к обмоткам трансформаторов напряжения и тока (вторичные обмотки);
- осуществить пломбирование измерительных ТТ и ТН (промежуточных клеммных сборок);

На программном уровне организован многоуровневый доступ к ПО технических средств с разграничением прав пользователей через систему паролей.

На стадии проектирования согласно проектным решениям должна быть определена погрешность измерительных комплексов, в частности, каналов и быть обеспечена ее минимизация.

Метрологическое обеспечение АСКУЭ регламентируется, в первую очередь, методическими документами и нормативными актами, такими как Законы РФ, Гражданский кодекс РФ, стандарты, правила, различные положения и инструкции предприятия, рекомендации и методические указания, а также ведомственные приказы и многие другие документы [18, с. 144].

В соответствующих рабочих условиях, в которых применяется АСКУЭ за базовую погрешность измерений принимается предел допускаемой относительной погрешности (ДОП) измерительного канала и при доверительной вероятности, равной 0,95.

Таблица 2 – Пределы допускаемых относительных погрешностей

Значение параметра $\cos \varphi$	Показатели нормы ДОП измерительного комплекса, %		
	Для нагрузок до 5%	Для малых нагрузок (5%-20%)	Для интервала нагрузок 20%-120%
$\cos \varphi = 0,5-0,8$	не указывается	не менее 5,5%	не менее 3,0%
$\cos \varphi = 0,8-1,0$	не указывается	не менее 2,9%	не менее 1,7%

Согласно ГОСТ 7746-2001 «Пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток для измерений и учета в рабочих условиях применения по 28 6.4.1 при установившемся режиме должны соответствовать значениям». Значения по классу точности 0,5 указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Пределы допускаемых погрешностей ТТ

Класс точности	Первичный ток, % номинального значения	Предел допускаемой погрешности			Предел вторичной нагрузки, % номинального значения
		Токовой, %	угловой		
			мин.	рад.	
0,5	5	±1,5	±90`	±2,7	25-100
	20	±0,75	±45`	±1,35	
	100-120	±0,5	±30`	±0,9	

Согласно ГОСТ Р 52323-2005 «В нормальных условиях, приведенных в 8.5, допускаемые основные погрешности счетчика, выраженные в процентах, не должны превышать пределов для соответствующего класса точности, установленных в таблицах 4 и 5». Данные о погрешностях используемых электронных счетчиков с классом точности не более 0,2S сведены в таблицу 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемых погрешностей счетчика

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой погрешности, % для счетчиков класса точности 0,2S
От 0,01I _{ном} до 0,05I _{ном}	1	$\pm 0,4$
От 0,05I _{ном} до 1,2I _{ном}		$\pm 0,2$

включительно		
От 0,02I _{ном} до 0,1I _{ном}	0,5 инд., 0,8 емк.	±0,5
От 0,1I _{ном} до 1,2I _{ном} включительно	0,5 инд., 0,8 емк.	±0,3

Согласно ГОСТ Р 50948-2001 дополнительная температурная погрешность счетчика вычисляется по формуле:

$$\sigma_{\text{ст}} = K_t \times \Delta t, \quad (2)$$

где K_t – это средний температурный коэффициент счетчика;

$\Delta t = |t_B(n) - t_{\text{норм}}|$ - значение отклонения температуры окружающего воздуха от ее нормального значения $t_{\text{норм}} = 23^\circ\text{C}$. При расчетах принимается $\Delta t = 10^\circ\text{C}$.

Следовательно:

$$\sigma_{\text{ст}} = 0,014 \times 10 = 0,14$$

при $\cos \varphi = 0,8$.

Так как счетчики электрической энергии размещены на удаленном расстоянии от источников электромагнитного поля, то дополнительная погрешность от влияния внешнего магнитного поля очень мала, и ее можно не учитывать.

Для счетчиков погрешность хода внутренних часов составляет $\pm 0,5$ сек/сутки. Датирование измерений происходит в счетчиках.

Среднесуточная погрешность измерения текущего календарного времени счетчиком составляет 0,0005%. Для УСПД при наличии внешней коррекции от УССВ, имеющего связь со спутниковой системой, обеспечивается точность измерения УСПД астрономического времени не хуже ± 1 сек/сутки.

Среднесуточная погрешность измерения текущего календарного времени УСПД составляет 0,001%. УСПД поддерживает единое системное время, выполняя автоматически коррекцию хода часов подключенных

счетчиков. При каждом опросе счетчика УСПД считывает время счетчика и при необходимости выдает команду на коррекцию времени в счетчике.

Время задержки синхронизации времени в линиях связи УСПД – счетчики вычисляется по формуле:

$$T_{\text{зад}} = \frac{Vn}{S}, \quad (3)$$

где V – объем послыки синхронизации времени, байт;

n – число бит (включая служебные) на байт передаваемой информации;

S – скорость в канале связи, бит/с.

При определении объема послыки синхронизации учитывается ответ счетчика на запрос от УСПД о текущем времени счетчика (22 байта) и команда УСПД на коррекцию времени счетчика (18 байт). Число бит (включая служебные) на байт передаваемой информации $n = 10$. Скорость в канале связи:

$$S = 9600 \text{ бит/с. } T_{\text{зад}} = (22+18) \cdot 10 / 9600 = 0,04 \text{ с.}$$

Среднесуточная погрешность от рассинхронизации времени компонентов системы составляет:

$$\delta = \Delta t + T_{\text{зад}} / 86400 \times 100\% = 0,002\%.$$

где $\Delta t_{\text{тр}} = 2 \text{ с}$ – максимальное расхождение времени УСПД и счетчика.

При расчетах используется типовая методика выполнения измерений электроэнергии и мощности. Анализ результатов проведенных измерений электрической энергии выполняется следующим образом.

Разность показаний между различными выходами измерительного канала – это значение электрической энергии за любой выбранный период. «Предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала при измерении электроэнергии δ_w можно вычислить по формуле»:

$$\delta_w = \pm 1,1 \times (\delta_1^2 + \delta_u^2 + \delta_l^2 + \delta_c^2 + \delta_0^2 + \dots + \delta_j^2 + \delta_{\text{ус}}^2), \quad (4)$$

где δ_I , δ_U – значения погрешностей соответственно ТТ и ТН в %;

δ_c – значение основной относительной погрешности выбранного счетчика;

δ_l – значение погрешности к которой присоединен счетчик к ТН в случае потерь напряжения в линии;

$\delta_{у.с.}$ – значение относительной погрешности устройства сбора и передачи данных;

$\delta\varnothing$ – значение погрешности схемы подключения счетчика (за счет угловых погрешностей ТТ и ТН);

δ_j – значение дополнительной погрешности счетчика от j-ой влияющей величины (постоянная составляющая в цепи переменного тока, ресинхронизация напряжений, форма кривой тока, температура и т.д.).

При измерениях активной энергии погрешность δ вычисляют по формуле:

$$\delta\varnothing = 0,029 \times (\varnothing_1^2 + \varnothing_u^2) \times (1 - \cos^2 \varphi / \cos \varphi) \quad (5)$$

При измерениях реактивной энергии погрешность δ вычисляют по формуле:

$$\delta\varnothing = 0,029 \times (\varnothing_1^2 + \varnothing_u^2) \times (\cos \varphi / 1 - \cos^2 \varphi) \quad (6)$$

где \varnothing_u – угловая погрешность ТН, мин;

\varnothing_1 – угловая погрешность ТТ, мин;

\cos – коэффициент мощности контролируемого присоединения.

Относительную погрешность УСПД вычисляют по формуле:

$$\Delta_{ус} = \delta T^2 + \delta T.P.^2 \quad (7)$$

где $\delta T.P.$ – погрешность рассинхронизации при измерениях текущего астрономического времени, %;

δT – среднесуточная погрешность измерений текущего астрономического времени.

При измерениях мощности δ_r предел допускаемой относительной погрешности измерительного комплекса вычисляют по формуле:

$$\Delta_r = \pm 1,1 \times (\delta_w / 1,1 + \delta T^2) \quad (8)$$

где δt – погрешность СИ времени, предназначенного для измерений в составе АСКУЭ промежутка времени (временного интервала), %;

δw – предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала при измерениях электроэнергии, %.

Погрешность измерений значения интервального расхода электроэнергии $\delta_{\text{оп}}$ и погрешность СИ времени (счетчика электроэнергии) δT пренебрежимо малы, следовательно, предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала при измерениях средней мощности δp равен пределу допускаемой относительной погрешности измерительного канала при измерениях электроэнергии, т.е. $\delta p = \delta w$ [21].

При контроле точности полученных результатов измерений основная цель – это проверка правильного выполнения всех требуемых операций и соблюдения необходимых правил измерений. К этому же можно добавить проверку удовлетворения требований к конкретным приписанным значениям погрешностей измерительных каналов АСКУЭ.

Как правило, контроль является периодическим и проводится один раз в четыре года.

Общая относительная погрешность выбранного измерительного канала АСКУЭ имеет величину, не превышающую:
 $\delta w = \pm 2,92\%$ при $I_1 = 5 : 20\%$ от $I_{1\text{ном}}$ и $\delta w = \pm 2,41\%$ при $I_1 = 20 : 100\%$ от $I_{1\text{ном}}$ (при доверительной вероятности $P = 0,95$).

При проведении поверки АСКУЭ необходимо определить фактические значения относительных погрешностей измерительных комплексов. На каждый такой измерительный комплекс требуется составить паспорт-протокол [4].

При расчетах рекомендуется иметь такие показатели надежности ИВКЭ, чтобы они не сильно отклонялись от:

- показателя средней наработка на отказ – не меньше 35 тыс. часов;
- показателя среднего времени восстановления системы – не больше 24 часов.

Рекомендуется, чтобы значения показателей надежности используемых счетчиков электрической энергии не опускались ниже заданных:

- значения средней наработки на отказ – не менее 35 тыс. часов;
- значение среднего времени восстановления – не более 7 суток.

Блок-схема проектной оценки надежности ИИК и ИВКЭ представлена на рисунке 1.



Рис. 1 – Блок-схема проектной оценки надежности

Параметры надежности элементов ИИК и ИВКЭ представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Параметры надежности элементов

Позиция	Наименование	Тип	Состояние после отказа	Количество
Уровень ИИК				
1	Счетчик электроэнергии	СЭТ4ТМ.03М	Восстанавливаемый	27
2	Трансформатор тока	ARJA1/N2J	Невосстанавливаемы й	51
3	Трансформатор тока	ARJP3	Невосстанавливаемы й	27

Позиция	Наименование	Тип	Состояние после отказа	Количество
4	Трансформатор тока	ARJP2/N2F	Невосстанавливаемы й	3
5	Трансформатор напряжения	VRQ3n/S2	Невосстанавливаемы й	12
Уровень ИБКЭ				
1	Асинхронный сервер RS485/Ethernet	MOXA NPort 5630-8	Восстанавливаемый	1
2	УСПД	RTU-327-E1-B04-M04	Восстанавливаемый	1
3	УССВ	УССВ-2	Восстанавливаемый	1
4	Коммутатор Ethernet (Switch)	Cisco - WSC2960+ 24TC-L	Восстанавливаемый	1
5	Брандмауэр	Cisco ASA 5512-K8	Восстанавливаемый	1
6	GSM-модем	Teleofis RX100- R2	Восстанавливаемый	1

Таким образом, необходимо сделать вывод, что нейронные сети являются подходящим инструментом для решения задач прогнозирования энергопотребления, альтернативным традиционным статистическим методам. Дальнейшее повышение точности прогноза возможно за счет более точной и тонкой настройки структуры сети и изменения количества входных параметров.

4. Экономическое обоснование внедрения АСКУЭ на предприятии

Организационно-техническая эффективность результатов внедрения в АСКУЭ также зависит от:

1) уменьшения числа ошибочно производимых операций и качественного сокращения времени при локализации места аварии, существенного уменьшения количества аварий и постоянное сокращение времени простоя промышленного оборудования позволяет повысить надежность режима электроснабжения;

2) одна из наиболее важных проблем любого промышленного предприятия, решение которой очень важно найти, это расчет за фактически потребляемые ресурсы, а не за нормированное потребление;

3) реализация функций управления потреблением предприятия. Данный блок позволяет вести учет и технологическую специфику в работе предприятия и соответственно быстро корректировать нормы расхода. Данное управление позволяет не допускать превышения лимитов при потреблении электрической энергии и формировать графики, позволяющие наиболее оптимально строить работу электрооборудования предприятия;

4) современные методы автоматизации выполнения «рутинных операций» (такие как снятие показаний с электросчетчиков, расходомеров и другого оборудования) позволяют существенно сэкономить на трудовых ресурсах, которые раньше приходилось тратить на учет расходования энергетических ресурсов;

Оперативный учет является наиболее качественным и полный контролем. Такой контроль возможен только при автоматизации энергетического учета с помощью АСКУЭ на предприятии и его объектах и позволяет уменьшить расходы. Вышеописанные доли энергетических потерь на различных промышленных предприятиях могут достигать от 13 до 24% и более от общего энергопотребления предприятия.

Осуществим расчет показателей надежности ИИК и ИВКЭ в таблицах 6-8.

Таблица 6 – Результат расчета элементов уровня ИИК

Позиция	Наименование	Тип	Количество	Время наработки на отказ T0	Интенсивность отказов γ 1/ч
1	Трансформатор тока	ARJA1/N2J	51	4000000	0,00001275
2	Трансформатор тока	ARJP3	27	4000000	0,00000675
3	Трансформатор тока	ARJP2/N2F	3	4000000	0,00000075
4	Трансформатор напряжения	VRQ3n/S2	12	4000000	0,000000300
5	Счетчик электроэнергии	СЭТ4ТМ.03М	26	140000	0,00018571
Итого для ИИК					0,00020896
Время наработки на отказ ИИК				4786	

Результат расчета элементов уровня ИВКЭ представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Результат расчета элементов уровня ИВКЭ

Позиция	Наименование	Тип	Количество	Время наработки на отказ T0	Интенсивность отказов γ 1/ч
1	УСПД	RTU327	1	100000	0,00001000
2	УССВ	YCCB2	1	74500	0,00001342
3	Коммутатор	CiscoWSC2960- 24TC-L	1	339743	0,00000294
4	Брандмауэр	Cisco ASA 5512- K8	1	250000	0,00000400
5	Асинхронный сервер RS485/Ethernet	MOXA NPort 5630-8	1	118405	0,00000845
6	GSM-модем	Teleofis RX 100-R2	1	50000	0,00002000
Итого для ИВКЭ					0,00005881

Позиция	Наименование	Тип	Количество	Время наработки на отказ Т0	Интенсивность отказов γ 1/ч
				17003	

Уровень ИИК и ИВКЭ. Результат расчета представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Уровень ИИК и ИВКЭ

Позиция	Наименование	Время наработки на отказ Т0	Интенсивность отказов γ 1/ч
1	Уровень ИИК		0,00020896
2	Уровень ИВКЭ		0,00005881
			0,00026778
	Время наработки на отказ	4298	

Получив результаты расчетов можно сформулировать следующие заключения:

1. Уровень вероятности безотказной работы для большинства важных функций системы в данном случае определяется надежностью используемых счетчиков. Это, пожалуй, самое тонкое место в системе, так как характеризуется наибольшим временем восстановления и большим количеством счетчиков;

2. Время наработки на отказ ИИК и ИВКЭ после модернизации увеличилось до 4298 часов (было 3039 согласно предыдущему проекту);

3. Выбранные элементы системы и структура ИИК и ИВКЭ АСКУЭ соответствуют требованиям, предъявленным в нормативных документах.

Экономия электроэнергии при внедрении АСКУЭ обусловлена снижением потерь, связанных с неправильным анализом баланса о «приходе – расходе» электроэнергии, выявлением неучтенных потребителей и снижением коммерческих потерь электроэнергии в сетях.

Величину планируемой (фактической) экономии электроэнергии на КС при внедрении АСКУЭ $\Delta W_{\text{АСКУЭ}}$ тыс. кВт/ч, за расчетный период рассчитывают по следующей формуле:

$$\Delta W_{\text{АСКУЭ}} = \Delta k_{\text{АСКУЭ}} \times \Delta W_{\text{КС}}, \quad (1)$$

где $\Delta k_{\text{АСКУЭ}}$ – коэффициент эффективности использования АСКУЭ, рассчитывают в ГТДО на основании утвержденной НД;

$\Delta W_{\text{КС}}$ – планируемая (фактическая) величина потребления электроэнергии КС за расчетный период, тыс. кВт/ч [22, с. 44].

Рассчитаем экономию электроэнергии при внедрении АСКУЭ в ООО «Жешартский ЛПК».

Исходные данные для расчета:

- объем годового потребления электроэнергии КС за 2020 год = 237 551,638 тыс. кВт/ч;

- коэффициент эффективности использования АСКУЭ = 0,035.

Расчет произведен по формуле 1:

$$\Delta W_{\text{АСКУЭ}} = 0,035 \cdot 237\,551,638 = 8\,314,307 \text{ тыс. кВт/ч.}$$

Таким образом, необходимо сделать вывод, что проект по внедрению АСКУЭ является экономически обоснованным и рекомендованным в ООО «Жешартский ЛПК».

Заключение

Электрическая энергия – это один из наиболее востребованных видов товаров. При передаче электрической энергии в каждом элементе

электрической сети возникают потери. Для изучения составляющих потерь в различных элементах сети и оценки необходимости проведения того или иного мероприятия, направленного на снижение потерь, выполняется анализ структуры потерь электроэнергии.

Рыночная экономика, подразумевает постоянный рост затрат на энергоресурсы за счет повышения цен на них. Сюда же смело можно добавить и значительное увеличение потребления энергоресурсов в последние годы. Такие тенденции заставляют всерьез задуматься о более эффективном и менее «прожорливом» использовании энергоресурсов. И в конце концов, все это диктует необходимость внедрения эффективных средств учета, способствующих снижению затрат на энергоресурсы, а также разработки энергосберегающей политики и мероприятий по энергосбережению.

АСКУЭ – это автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии, полноценным образом обеспечивающей дистанционный сбор информации со специально оборудованных приборов учета, передачу сведений на верхнюю ступень при условии их обработки.

По окончании практики была достигнута главная цель – закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения, приобретения практических навыков, компетенций и опыта деятельности по направлению подготовки, ознакомления на практике с вопросами профессиональной деятельности, направленными на формирование знаний, навыков и опыта профессиональной деятельности.

Считаю, прохождение практики успешным. Все поставленные задачи были успешно выполнены.

Список используемой литературы

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об энергосбережении, повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

2. Борисова Л.М. Экономика энергетики: Учебное пособие / Л.М. Борисова, Е.А. Гершанович – Томск: изд-во ТПУ, 2014. – 208 с.

3. Броерская Н.А. Об учете и нормировании потерь электроэнергии в электрических сетях в условиях реструктуризации отрасли / Н.А. Броерская// Энергетик, 2014. – №9. – С.16-19

4. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика / Г.Ф. Быстрицкий. – Москва, 2016.

5. Воропай Н.И. Концепция обеспечения надежности в электроэнергетике / Н.И. Воропай, Г.Ф. Ковалев, Ю.Н. Кучеров. – Москва: Энергия, 2013.

6. Воротницкий В.Э. Снижение коммерческих потерь электроэнергии в электрических сетях с применением измерительных систем / В.Э. Воротницкий, А.В. Севостьянов // Мир измерений. – 2013. – №8 – С.11-19. 53

7. Воротницкий В.Э. Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях. Динамика, структура, методы анализа и мероприятий / В.Э. Воротницкий, М.А. Калинкина, Е.В. Комкова, В.И. Пятигор // Энергосбережение, 2013. – №2. – С. 90-94.

8. Воротницкий В.Э. Снижение потерь электроэнергии – важнейший путь энергосбережения в электрических сетях / В.Э. Воротницкий// Энергосбережение. – 2014. – №3 – С.61-64.

9. Дергунов, Е.А. Методы снижения потерь электроэнергии в распределительных сетях // Молодой ученый, 2020. – № 21. –

10. Железко, Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: руководство для практических расчетов. - М.: ЭНАС, 2016. - 456 с.

11. Железо Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: Руководство для практических расчетов / Ю.С. Железо – М.: ЭНАС, 2013. – 319 с.

12. Железо Ю.С. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях: Руководство для практических расчетов / Ю.С. Железо, А.В. Артемьев, О.В. Савченко. – М.: НЦ ЭНАС, 2013. – 277 с.

13. Коршунова Л.А. Менеджмент в энергетике: учебное пособие / Л.А. Коршунова – Томск: изд-во ТПУ, 2014. – 188 с.

14. Курбацкий, В. Г. Анализ потерь энергии в электрических сетях на базе современных алгоритмов искусственного интеллекта / В. Г. Курбацкий // Электричество, 2015. – № 4. – С. 12–13.

15. Любимова Н.Г. Экономика и управление в энергетике: учебник для магистров / Н. Г. Любимова, Е. С. Петровский. – М.: Изд. Юрайт, 2016. – 485 с.

16. Панова, А. В. Экономика энергетики: учеб. пособие / А. В. Панова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд. «ВлГУ», 2013. – 87 с.

17. Поликарпова Т.И. Экономика и организация электроэнергетического производства: учебное пособие / Т.И. Поликарпова, В.А. Финоченко. – Красноярск, 2017. – 88 с.

18. Савина Н.В. Разработка инструментария снижения потерь электроэнергии в распределительных сетевых комплексах // Вестник Амурского государственного университета. Серия: Естественные и экономические науки, 2019. – № 11. – С. 18-27.

19. Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики / В.Я. Ушаков. – Томск, 2014

20. Якшина Н.В. Целесообразность применения трансформаторов со сниженным электропотреблением // Энергоэксперт, 2015. – №3. – С. 4-8.