

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Сергей Александрович Кузнецов

1. Тема Безопасность технологического процесса обслуживания и ремонта распределительного устройства 10/0,4 кВ ЗАО «Жигулевское карьероуправление»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе рабочие технологические инструкции, наряды-допуски на работу в электроустановках, перечень электрооборудования подстанций, журнал учета работ по нарядам-допускам и распоряжениям по работам в электроустановках, планы ликвидации аварий, перечень рекомендуемых мероприятий по улучшению условий труда, проект нормативов образования и размещения отходов, результаты производственного контроля, план расположения электрооборудования подстанции, схемы электроснабжения, план эвакуации и т.д.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Раздел «Характеристика производственного объекта»,

2. Технологический

раздел,

3. Раздел «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда»,

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованных источников

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

Лист 1 – План расположения электрооборудования на трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ

Лист 2 - Технологический процесс обслуживания трансформаторной подстанции

Лист 3 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте электрослесаря по ремонту оборудования распределительных устройств

Лист 4 - Анализ травматизма в ЗАО «Жигулевское карьероуправление»

Лист 5 – Мобильная трансформаторная подстанция

Лист 6 – Регламентированная процедура обеспечения работников спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в ЗАО «Жигулевское карьероуправление»

Лист 7 – Экологическая безопасность в ЗАО «Жигулевское карьероуправление»

Лист 8 – План ликвидации аварий в ЗАО «Жигулевское карьероуправление»

Лист 9 - Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – А.Г.Егоров

7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 года

Заказчик

Главный инженер ЗАО «Жигулевское карьероуправление»

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(И.О. Фамилия)

(подпись)

К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

(подпись)

С.А. Кузнецов

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Кузнецова Сергея Александровича
по теме Безопасность технологического процесса обслуживания и ремонта
распределительного устройства 10/0,4 кВ ЗАО «Жигулевское карьероуправление»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	25.03.17- 03.04.17	03.04.17	Выполнено	
Введение	03.04.17- 08.04.17	08.04.17	Выполнено	
1. Раздел «Характеристика производственного объекта»	09.04.17- 19.04.17	19.04.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.04.17- 26.04.17	26.04.17	Выполнено	
3. Раздел «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда»	27.04.17- 28.04.17	28.04.17	Выполнено	

4. Научно-исследовательский раздел	29.04.17-06.05.17	06.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	07.05.17-10.05.17	11.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	12.05.17-16.05.17	16.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	17.05.17-22.05.17	22.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	23.05.17-26.05.17	26.05.17	Выполнено	
Заключение	27.05.17-29.05.17	29.05.17	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.17-01.06.17	01.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

С.А. Кузнецов

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: Безопасность технологического процесса обслуживания и ремонта распределительного устройства 10/0,4 кВ ЗАО «Жигулевское карьероуправление». Цель работы - повышение безопасности рабочего места электрослесаря по ремонту оборудования распределительных устройств в ЗАО «ЖКУ».

В первом разделе дана характеристика ЗАО «Жигулевское карьероуправление», представлены виды выполняемых работ и услуг.

Во втором разделе рассмотрен процесс ремонта оборудования распределительного устройства 10/0,4 кВ ЗАО «ЖКУ», проведена идентификация ОВПФ электрослесаря, представлены диаграммы анализа травматизма и несчастных случаев.

В третьем разделе рассмотрены мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на электрослесаря.

В четвертом разделе предложено в процессе работ использовать мобильную трансформаторную подстанцию. Данное предложение позволит расширить эксплуатационные возможности электрооборудования.

В разделе «Охрана труда» разработана документированная процедура специальной оценки условий труда.

В шестом разделе проведена оценка антропогенного воздействия предприятия на окружающую среду, а также разработана документированная процедура по проведению государственной экологической экспертизы.

В седьмом разделе проанализированы возможные аварийные ситуации в ЗАО «Жигулевское карьероуправление».

В восьмом разделе произведен расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний, приведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объем работы составляет: 60 страниц, 11 таблиц, 9 рисунков.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 Характеристика производственного объекта.....	10
1.1 Расположение.....	10
1.2 Виды услуг.....	10
1.3 Технологическое оборудование.....	10
1.4 Виды выполняемых работ.....	11
2 Технологический раздел.....	12
2.1 План размещения основного технологического оборудования (рабочее место, отдел, цех).....	12
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	12
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	18
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных).....	21
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	23
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечению безопасных условий труда.....	26
4 Научно-исследовательский раздел.....	29
4.1. Выбор объекта исследования, обоснование.....	29
4.2. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	30
4.3. Предлагаемое изменение.....	31
5 Охрана труда.....	38
5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда (наименование процедуры должно соответствовать мероприятиям по охране труда).....	38

6	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	41
6.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	40
6.2	Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	40
6.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 (экологического мониторинга, аудита, экспертизы, обучения, обращения с отходами, взаимодействия с организациями, санитарно-экологического контроля и т.д.).....	41
7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	43
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....	44
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций на производственных объектах.....	45
8	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	47
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	48
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	49
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	51
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	54
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	55
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	57
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	58

ВВЕДЕНИЕ

Политика работодателя в области охраны труда в ЗАО «ЖКУ» является публичной документированной декларацией работодателя о намерении и гарантированном выполнении им обязанностей по соблюдению государственных нормативных требований охраны труда и добровольно принятых на себя обязательств.

Политика по охране труда в ЗАО «ЖКУ» обеспечивает:

а) приоритет сохранения жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности;

б) соответствие условий труда на рабочих местах требованиям охраны труда;

в) выполнение последовательных и непрерывных мер (мероприятий) по предупреждению происшествий и случаев ухудшения состояния здоровья работников, производственного травматизма и профессиональных заболеваний, в том числе посредством управления профессиональными рисками;

з) выполнение иных обязанностей в области охраны труда исходя из специфики своей деятельности.

В Политике по охране труда ЗАО «ЖКУ» отражаются:

а) положения о соответствии условий труда на рабочих местах работодателя требованиям охраны труда;

б) обязательства работодателя по предотвращению травматизма и ухудшения здоровья работников;

При определении Политики по охране труда работодатель в ЗАО «ЖКУ» обеспечивает совместно с работниками или уполномоченными ими представительными органами предварительный анализ состояния охраны труда у работодателя и обсуждение Политики по охране труда.

Политика по охране труда доступна всем работникам, работающим у работодателя [1].

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Закрытое акционерное общество «Жигулевское карьероуправление» - сокращенное название ЗАО «ЖКУ» располагается по адресу: 445350, РФ, Самарская область, г. Жигулевск, проезд Отважный 5.

1.2 Виды услуг

Основные виды работ и услуг ЗАО «ЖКУ»: разработка гравийных и песчаных карьеров, добыча глины и каолина, добыча декоративного и строительного камня, известняка, гипса, мела и сланцев, добыча и первичная обработка известняка и строительного камня, добыча прочих полезных ископаемых, не включенных в другие группировки.

Кроме того, ЗАО «ЖКУ» производит прочую неметаллическую минеральную продукцию, не включенную в другие группировки, земляные работы; торгует оптовыми прочими строительными материалами и изделиями, розничными строительными материалами, не включенными в другие группировки, в специализированных магазинах.

ЗАО «ЖКУ» занимается арендой и лизингом легковых автомобилей и легких автотранспортных средств, строительных машин и оборудования, прочего автомобильного транспорта и оборудования, прочих машин и оборудования, не включенных в другие группировки.

1.3 Технологическое оборудование

Бульдозеры, автогрейдеры, экскаваторы, большегрузные автомобили перемещаются постоянно, эксплуатация электроустановок производится на открытом воздухе, в условиях загазованности и запыленности. Электрооборудование подвергается значительным механическим воздействиям при взрывах и передвижениях. Электроприёмники или электроустановки работают на напряжении 0,4-6-10 кВ.

Основными элементами системы электроснабжения карьера в ЗАО «ЖКУ» являются:

- главная понизительная подстанция ГПП 110/10 кВ,
- центральный распределительный пункт,
- кабельные карьерные ЛЭП (линии электропередачи),
- карьерные распределительные устройства (КРУ),
- карьерные приключательные пункты (КПП),
- карьерные передвижные пункты защиты (КППЗ).

Схема электроснабжения карьера – комбинированная. Она представляет собой открытую бортокольцевую систему с воздушными и кабельными линиями электропередач. Воздушные и кабельные линии электропередач прокладываются в продольном и поперечном направлениях по отношению к фронту работ. Данная схема электроснабжения подключается на двустороннее питание с включением воздушных и кабельных линий электропередачи на параллельную работу [2].

1.4 Виды выполняемых работ

Электроснабжение открытых карьерных разработок в ЗАО «ЖКУ» выполняется с определенными особенностями. Карьеры ЗАО «ЖКУ» - это полностью электрифицированные горное предприятие. Его установленная мощность 50 МВА. Основные отличия в электроснабжении - это месторасположение электроустановок карьера на больших площадях.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

На рисунке 1 представлен план распределительного устройства 10/0,4 кВ.

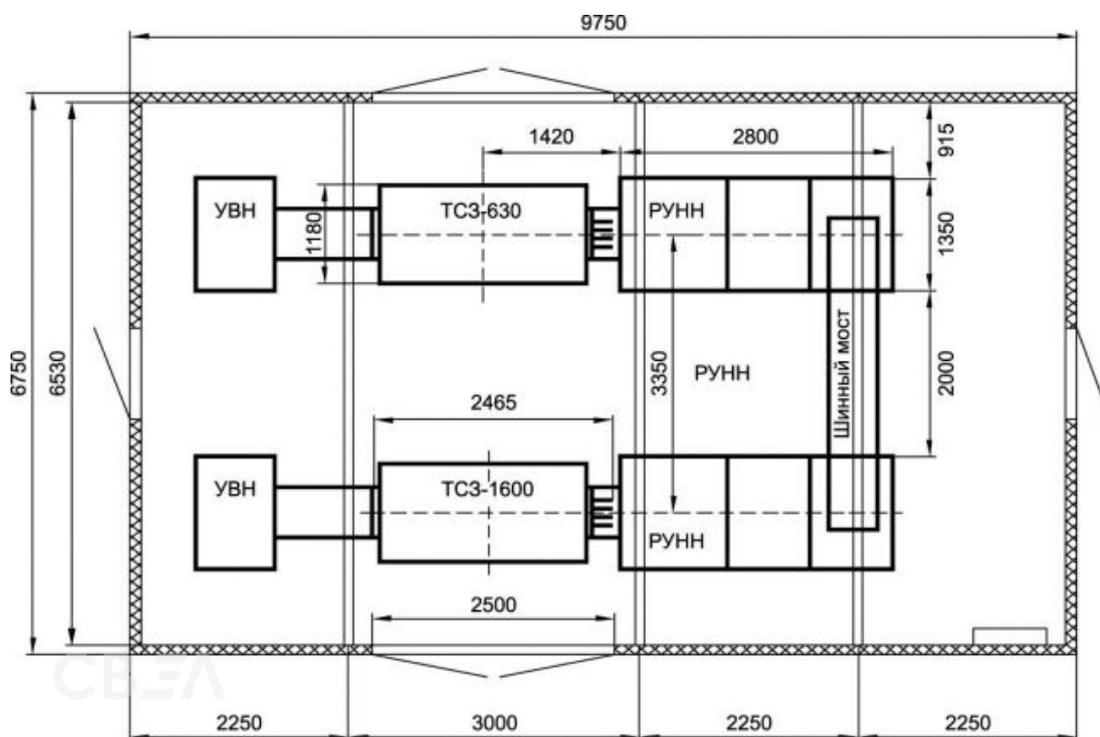


Рисунок 1 - План распределительного устройства

УВН – устройство высокого напряжения;

РУНН – распределительные устройства низкого напряжения;

ТСЗ – трансформатор силовой сухой защищенного исполнения с определенной мощностью.

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Нами в работе рассматривается технологический процесс электроснабжения строительных землеройных машин распределительным устройством 10/0,4 кВ. Электрослесарь по ремонту оборудования распределительных устройств выполняет следующие виды работ:

1. Участие в осмотре оборудования распределительных пунктов (РП), трансформаторных подстанций (ТП), воздушных и кабельных линий электропередачи распределительных сетей II степени сложности.

2. Ремонт оборудования и линий электропередачи, устранение обнаруженных неисправностей, зачистка оборудования РП и ТП, измерение нагрузки и напряжения, подготовка рабочих мест в РП, ТП и на линиях электропередачи, подготовка к включению новых РП и ТП, линий электропередачи под руководством электромонтера более высокой квалификации.

3. Доливка масла в оборудование, подтяжка и зачистка контактов, смена неисправных предохранителей, ремонт маслоуказательных стекол и другие аналогичные работы.

4. Надзор за соблюдением правил устройства электроустановок при строительстве новых РП, ТП, воздушных и кабельных линий электропередачи.

5. Наблюдение за строительными рабочими при ремонтах ТП и РП.

6. Ликвидация повреждений в распределительных сетях напряжением до 10 кВ.

7. Оперативное и техническое обслуживание оборудования подстанций напряжением 10-35 кВ III степени сложности или оборудования распределительных сетей II степени сложности без подстанций под руководством электромонтера более высокой квалификации: режимные и аварийные переключения, подготовка рабочих мест, ликвидация повреждений на оборудовании распределительных сетей и распределительных устройств подстанций, измерение параметров аккумуляторных батарей.

8. Выполнение небольших по объему работ по переключению отпаек на силовых трансформаторах при снятом напряжении.

9. Проведение на электростанциях и в электрических сетях под руководством электромонтера более высокой квалификации испытаний и измерений параметров электрооборудования напряжением до 220 кВ.

10. Испытания повышенным приложенным напряжением защитных средств и приспособлений.

В соответствии с приказом министерства труда и социальной защиты РФ от 29 декабря 2015 г. № 1177н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»» основными трудовыми функциями электрослесаря по ремонту оборудования распределительных устройств являются [3]:

1. Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 35 кВ.
2. Производство работ по обслуживанию оборудования подстанций напряжением 35 - 750 кВ.
3. Организация и производство работ по обслуживанию оборудования подстанций напряжением 35 - 750 кВ по наряду или распоряжению.
4. Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 110 кВ.
5. Документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.
6. Организация и контроль работы бригады по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

Нами будет подробно рассмотрен технологический процесс электрослесаря по ремонту оборудования распределительных устройств, включающий его основные трудовые функции на распределительном устройстве 10/0,4 кВ ЗАО «ЖКУ»:

- производство вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 35 кВ;
- ремонт оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 35 кВ.

Технологический процесс, включающий данные трудовые функции представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс ремонта оборудования распределительного устройства 10/0,4 кВ ЗАО «ЖКУ»

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
1	2	3	4
<p>Осуществление проверки перед началом работы по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности.</p>	<p>Электрический и пневматический инструмент. Такелажная оснастка. Приборы контроля и безопасности. Грузоподъемные машины и механизмы. Электрозащитные средства.</p>	<p>Фундамент, опорные конструкции оборудования распределительного устройства. Силовое оборудование вместе с металлическими и железобетонными стойками, на которых оно установлено. Силовые трансформаторы. Компрессорные установки.</p>	<p>Организовывает верхолазные и такелажные работы. Производит ремонтные работы. Проводит испытания оборудования. Пользуется навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций. Работает с электрическим и пневматическим инструментом. Производит слесарную обработку деталей по 1 - 2 классам точности с подгонкой и доводкой. Применяет справочные материалы в части оборудования подстанций. Работает в бригаде. Осваивает новые технологии по мере их внедрения. Работает со специальными диагностическими приборами и оборудованием в рамках выполняемой трудовой функции. Оценивает отклонения и возможные факторы, приводящие к отклонению от нормальной работы оборудования подстанций. Оценивает состояние оборудования, определяет мероприятия по устранению дефектов. Пользуется навыками верхолазных работ. Применяет средства пожаротушения</p>
<p>Выполнение такелажных работ по перемещению, разборке и установке особо сложных и ответственных узлов, деталей и элементов оборудования под надзором аттестованного работника.</p>			
<p>Осуществление подбора необходимой такелажной оснастки для подъема и перемещения узлов и деталей оборудования под надзором аттестованного работника.</p>			
<p>Осуществление работ с помощью грузоподъемных машин и механизмов, специальных приспособлений под надзором аттестованного работника.</p>			

Продолжение таблицы 1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
<p>Выполнение работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры.</p>			<p>Оказывает первую помощь пострадавшим на производстве.</p>
<p>Ремонт оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 110 кВ</p>			<p>Выполняет демонтаж (монтаж) оборудования, фундамента, опорных конструкций оборудования распределительных устройств. Выполняет реконструкцию, наладку, ремонт оборудования распределительных устройств. Выполняет ремонт силовых трансформаторов всех типов и мощностей. Выполняет регулировку и ремонт инструмента и приспособлений. Выполняет работу по демонтажу и монтажу силового оборудования вместе с металлическими и железобетонными стойками, на которых оно установлено, в составе бригады под руководством электрослесаря более высокой квалификации. Выполняет ремонт компрессорных установок. Проводит высоковольтные испытания в качестве члена бригады.</p>

Продолжение таблицы 1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
<p>Выполнение функций производителя работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 110 кВ</p>			<p>Выполняет функции производителя работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 110 кВ. Проверяет при допуске соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда или распоряжения. Контролирует принятие дополнительных мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ. Проводит целевые инструктажи по охране труда членам бригады. Контролирует перед началом работы по наряду или распоряжению наличие, комплектность необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности. Контролирует сохранность на рабочем месте ограждений, плакатов, заземлений, запирающих устройств Устраняет нарушения требований охраны труда членами бригады. Контролирует действий членов бригады, в том числе для исключения ошибочного попадания их на действующее оборудование и несанкционированного выхода из зоны рабочего места. Приостанавливает работы и информирование руководителя работ по наряду или распоряжению при невозможности выполнения работ. Сообщает об окончании работ бригады руководителю.</p>

2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

Все производственные факторы по сфере своего происхождения подразделяют на следующие две основные группы [4]:

- факторы производственной среды;
- факторы трудового процесса.

Из всей совокупности производственных факторов для целей безопасности труда по критерию возможности причинения вреда организму работающего человека выделяют:

- неблагоприятные производственные факторы;
- производственные факторы, не являющиеся неблагоприятными, то есть нейтрального или благоприятного действия.

Факторы, не являющиеся неблагоприятными, для целей безопасности труда не выделяют, не фиксируют и не именуют.

Неблагоприятные производственные факторы по результирующему воздействию на организм работающего человека подразделяют:

- на вредные производственные факторы, то есть факторы, приводящие к заболеванию, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания;
- опасные производственные факторы, то есть факторы, приводящие к травме, в том числе смертельной.

На рабочем месте электрослесаря по ремонту оборудования распределительных устройств были идентифицированы опасные и вредные производственные факторы в соответствии с ГОСТ 12.0.003-15 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте электрослесаря по ремонту оборудования распределительных устройств в ЗАО «ЖКУ»

Ремонтные работы в распределительном устройстве 10/0,4 кВ			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физического, химического, биологического, психофизиологического воздействия)
Ремонт конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ с соблюдением минимальных допусков расстояний между оборудованием.	Электрический и пневматический инструмент. Такелажная оснастка. Приборы контроля и безопасности. Грузоподъемные машины и механизмы (лебедки) Электрозащитные средства.	Фундамент, опорные конструкции оборудования распределительного устройства. Силовое оборудование вместе с металлическими и железобетонными стойками, на которых оно установлено. Силовые трансформаторы. Компрессорные установки. Вторичные цепи (цепей управления, сигнализации, релейной защиты и автоматики)	<p>Производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм работающего человека:</p> <ul style="list-style-type: none"> - действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты; - неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования); - движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрывающиеся горные породы. <p>Производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека.</p> <p>Производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повышенным уровнем общей вибрации; - повышенным уровнем локальной вибрации. <p>Производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризуются:</p> <p>повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума. Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действием которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги.</p>
Ремонт схем первичных соединений электрооборудования распределительного устройства.			
Ремонт трансформаторов мощностью до 40 000 кВА напряжением 110 кВ, высоковольтных вводов, шунтирующих реакторов, масляных выключателей напряжением до 110 кВ			

Продолжение таблицы 2

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физического, химического, биологического, психофизиологического воздействия)
			<p>Производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека: переменного характера, связанного с: наличием электромагнитных полей промышленных частот (порядка 50 - 60 Гц).</p> <p>Производственные факторы, связанные со световой средой и характеризующиеся чрезмерными (аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности: отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения; отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения.</p> <p>По характеру результирующего химического воздействия на организм человека химические вещества: канцерогенные (трансформаторное масло).</p> <p>Физические перегрузки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - статические, связанные с рабочей позой; - динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза.
Ремонт схем вторичных цепей (цепей управления, сигнализации, релейной защиты и автоматики)			

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

В соответствии с Приказом Минздравсоцразвития от 1 июня 2009 г. № 290н «Об утверждении межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ)» под СИЗ понимаются средства индивидуального пользования, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения [5].

Работодатель в ЗАО «ЖКУ» обеспечивает приобретение и выдачу прошедших в установленном порядке сертификацию или декларирование соответствия СИЗ работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением.

Приобретение СИЗ осуществляется за счет средств работодателя.

Допускается приобретение работодателем СИЗ во временное пользование по договору аренды.

Работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, соответствующие СИЗ выдаются бесплатно.

Предоставление работникам СИЗ, в том числе приобретенных работодателем во временное пользование по договору аренды, осуществляется в соответствии с типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, прошедших в установленном порядке сертификацию или декларирование соответствия.

Электрослесарю по ремонту оборудования распределительных устройств в ЗАО «ЖКУ» выдаются средства индивидуальной защиты, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Электрослесарь по ремонту оборудования распределительных устройств	Приказ Минздравсоцразвития РФ от 25.04.2011 № 340н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» п.80 [б]	Комплект для защиты от термических рисков электрической дуги:	
		Костюм из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами	выполняется
		Куртка-накидка из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами	выполняется
		Куртка-рубашка из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами	выполняется
		Белье нательное хлопчатобумажное Фуфайка-свитер из термостойких материалов	выполняется
		Перчатки трикотажные термостойкие	выполняется
		Сапоги кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур на маслобензостойкой термостойкой подошве	выполняется
		Каска термостойкая с защитным щитком для лица с термостойкой окантовкой	выполняется
		Подшлемник под каску термостойкий	выполняется
		Дополнительно:	
		Боты или галоши диэлектрические	выполняется
		Перчатки диэлектрические	выполняется
Перчатки с полимерным покрытием	выполняется		
Наколенники	выполняется		

Продолжение таблицы 3

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
		Наушники против шумные	выполняется
		Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противогазовое	выполняется
		При выполнении работ в местах обитания клещей и кровососущих насекомых дополнительно:	выполняется
		Костюм для защиты от вредных и опасных биологических факторов (клещей и кровососущих насекомых) из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами	выполняется
		Накомарник - сетка наголовная из термостойких материалов	выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Разработка гравийных и песчаных карьеров, добыча глины и каолина, а также добыча декоративного и строительного камня, известняка, гипса, мела и сланцев является одной из самых травмоопасных отраслей экономики по зарегистрированным несчастным случаям на производстве в Российской Федерации за 2016 год (Рисунок 2).

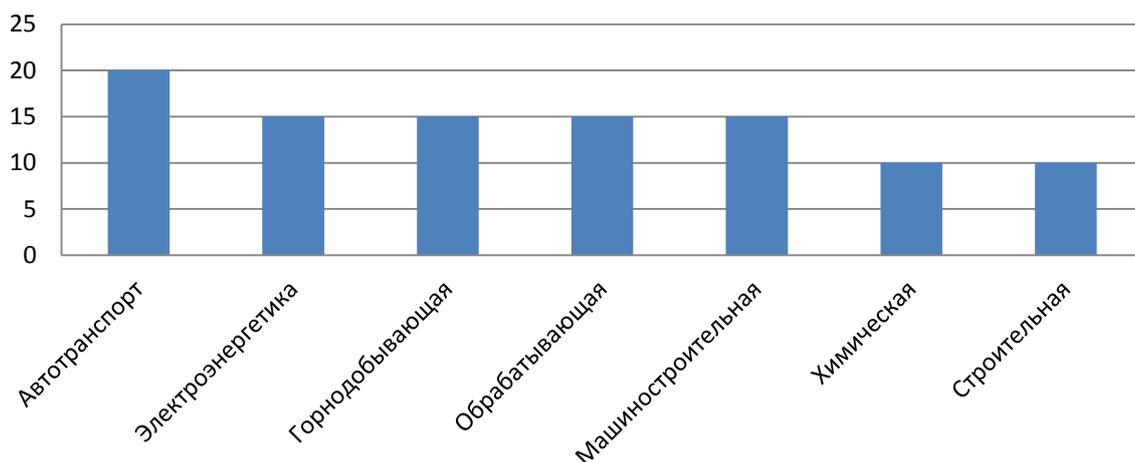


Рисунок 2 – Статистика несчастных случаев по отраслям промышленного производства (%)

Анализ травматизма в ЗАО «Жигулевское карьероуправление» проведен с 2012 по 2016 годы. Число несчастных случаев в зависимости от вида технологического процесса в ЗАО «ЖКУ» представлено на рисунке 3.

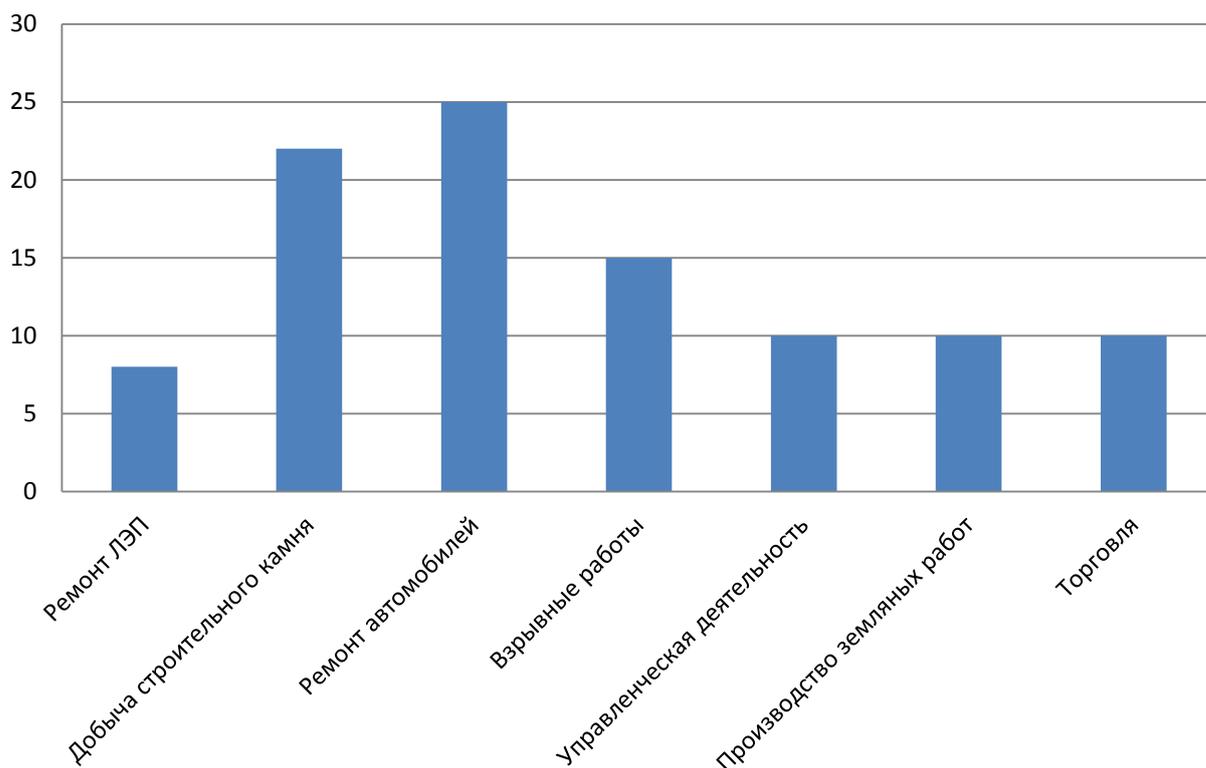


Рисунок 3 - Статистика несчастных случаев в ЗАО «ЖКУ» по техпроцессу

Анализ показывает, что среди основных причин производственного травматизма в период с 2012 по 2016 год, первое место занимают дорожно-транспортные происшествия, второе – нарушение требований безопасности

при эксплуатации электрооборудования, третье место поделили между собой ряд причин: недостатки при организации рабочих мест и погодные условия.



Рисунок 4 – Статистика несчастных случаев по причинам производственного травматизма

Далее, рассмотрим зависимость возраста пострадавших от общего количества несчастных случаев.

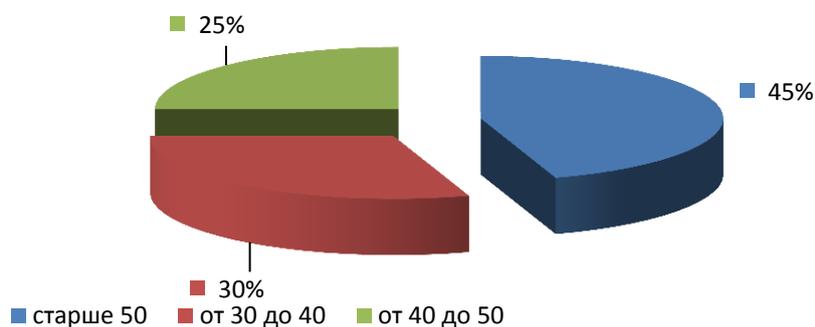


Рисунок 5 – Статистика общего количества несчастных случаев по возрасту пострадавших

Данные показывают, что все пострадавшие в период с 2012 по 2016 год, в результате несчастных случаев, большинство пострадавших старше 50 лет.

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда

В соответствии с требованиями статей 15, 76, 212, 213, 217, 218, 221-223, 225-229.2, 370 Трудового кодекса РФ работодатель в ЗАО «ЖКУ» [7]:

- гарантирует права работников на охрану труда, включая обеспечение условий труда, соответствующих требованиям охраны труда;
- обеспечивает соблюдение режима труда и отдыха работников;
- обеспечивает своевременное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, профессиональных рисков;
- организывает ресурсное обеспечение мероприятий по охране труда;
- организует безопасную эксплуатацию производственных зданий, сооружений, оборудования, безопасность технологических процессов и используемых в производстве сырья и материалов;
- принимает меры по предотвращению аварий, сохранению жизни и здоровья работников и иных лиц при возникновении таких ситуаций, в том числе меры по оказанию пострадавшим первой помощи;
- руководит разработкой организационно-распорядительных документов и распределяет обязанности в сфере охраны труда между руководителями структурных подразделений и службой охраны труда.

3.2 Мероприятия по улучшению условий труда

Перечень мероприятий по улучшению условий труда и уменьшению воздействия идентифицированных опасных и вредных производственных факторов представлен в таблице 4 [8].

Таблица 4 – Разработка мероприятий по улучшению и условий труда в ЗАО «ЖКУ»

Ремонтные работы в распределительном устройстве 10/0,4 кВ				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Ремонт конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ с соблюдением минимальных расстояний между оборудованием.	Электрический и пневматический инструмент. Такелажная оснастка. Приборы контроля и безопасности. Грузоподъемные машины и механизмы (лебедки) Электрозащитные средства.	Фундамент, опорные конструкции оборудования распределительного устройства. Силовое оборудование вместе с металлическими и железобетонными стойками, на которых оно установлено. Силовые трансформаторы. Компрессорные установки. Вторичные цепи (цепей управления, сигнализации, релейной защиты и автоматики)	Производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм работающего человека:	Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников.
			<ul style="list-style-type: none"> - действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты; - неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования); - движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы. 	<p>Нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности.</p> <p>Устройство тротуаров, переходов, тоннелей, галерей на территории организации в целях обеспечения безопасности работников.</p> <p>Проведение специальной оценки условий труда в порядке, установленном действующим законодательством.</p> <p>Организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим на производстве.</p>

Продолжение таблицы 4

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Ремонт схем первичных соединений электрооборудования распределительного устройства Ремонт трансформаторов мощностью до 40 000 кВА напряжением 110 кВ, высоковольтных вводов, шунтирующих реакторов, масляных выключателей напряжением до 110 кВ Ремонт схем вторичных цепей (цепей управления, сигнализации, РЗиА)			- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Применение средств индивидуальной защиты рук, головы
			- повышенный уровень шума на рабочем месте	Применение средств защиты органов слуха (противошумные вкладыши)
			- отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения; - отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения	Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами.
			Физические перегрузки: - статические, связанные с рабочей позой; - динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза.	Устройство новых и реконструкция мест организованного отдыха, помещений, мест обогрева работников, укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; реконструкция санитарно-бытовых помещений.
			Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги.	Внедрение и модернизация технических устройств, для защиту работников от поражения электрическим током: защитное заземление, отключение, зануление, электрозащитные средства.

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Большинство инфраструктуры электроснабжения существующих предприятий были построены еще во времена плановой экономики и в основном с распределительными устройствами с морально устаревшими масляными выключателями. Данные КРУ имеют также различные типы высоковольтных ячеек: КРУ; КРУН; КРН; КСО; ЗРУ; ОРУ. На сегодняшний момент данное электрооборудование не производится.

Ревизия комплектных распределительных устройств - это обеспечение бесперебойного энергоснабжения предприятия, и требует от руководителей служб эксплуатации разрабатывать, согласовывать технические задания на замену существующих выключателей на современные, и повышать безотказность данного оборудования. Вспомогательное оборудование в устройстве высоковольтных ячеек имеет невысокий ресурс износа.

Сроки проведения осмотров РУ и ремонтно-эксплуатационных работ определяются исходя из местных условий и опыта эксплуатации и должны утверждаться главным энергетиком ЗАО «ЖКУ».

Объем работ, выполняемых при периодических осмотрах, определяется категорией размещения, способом обслуживания, типом РУ.

При периодическом осмотре РУ внутренней установки визуально определяется:

- а) состояние элементов здания РУ (исправность замков, дверей, отсутствие течи крыши, состояние кабельных каналов и др.);
- б) состояние изоляции (загрязненность, отсутствие видимых дефектов, частичных разрядов и т.п.) [2,9].

Замена морально устаревшего электрооборудования на современное позволит снизить число осмотров и ремонтов РУ, уменьшить производственный электротравматизм и повысить надежность электроснабжения.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Требования электробезопасности при эксплуатации РУ определяются приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2013 г. № 599 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» [10]. Соответствие электрооборудования РУ 10/0,4 кВ представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Анализ существующих методов обеспечения безопасности

Определение требования электробезопасности	Соответствует/не соответствует
В каждой организации должны быть в наличии оформленные в установленном порядке: принципиальная однолинейная схема электроустановок с указанием силовых сетей, рода тока, сечения проводов и кабелей, их длины, марки, напряжения и мощности каждой установки, всех мест заземления, расположения защитной и коммутационной аппаратуры, установок тока максимальных реле и номинальных токов плавких вставок предохранителей, уставок тока и времени срабатывания защит от однофазных замыканий на землю, токов короткого замыкания в наиболее удаленной точке защищаемой линии	соответствует
В электрических схемах должна быть предусмотрена защита потребителей от перегрузок и коротких замыканий. Электроустановки с заземленной нейтралью должны иметь устройства защитного отключения.	соответствует
В помещениях стационарных электрических подстанций и распределительных устройств должны быть вывешены схемы первичной и вторичной коммутации, воздушных и кабельных сетей, инструкции для обслуживающего персонала, правила оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока, предупредительные знаки и плакаты. На каждом пусковом аппарате должна быть четкая надпись, указывающая включаемую им установку.	соответствует
Присоединение передвижных машин к питающим карьерным линиям электропередачи должно производиться при помощи передвижных приключательных пунктов (передвижных комплектных трансформаторных подстанций). Для питания передвижных и самоходных электроустановок должны применяться сети напряжением не выше 35 кВ с изолированной нейтралью трансформаторов или заземленное через высокоомные резисторы либо трансформаторы	соответствует частично

Продолжение таблицы 5

Определение требования электробезопасности	Соответствует/не соответствует
Сопrotивление общего заземляющего устройства открытых горных работ должно быть не более 4 Ом. В качестве главных заземлителей должны использоваться заземлители подстанций напряжением 35/10-6 кВ или КРП6-10 кВ и естественные заземлители.	Выполняется
При работе в электроустановках и на линиях электропередачи должны выполняться организационные и технические мероприятия и применяться электрозащитные средства и индивидуальные средства защиты.	выполняется
Голые токоведущие части электрических устройств, голые провода и шины, контакты рубильников и предохранителей, зажимы электрических машин и аппаратов, доступные случайным прикосновениям, должны быть защищены ограждениями. Коробки выводов электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры должны быть уплотнены и закрыты крышкой. Снятие крышек во время работы машин запрещается.	выполняется частично
Все электрические машины, аппараты, трансформаторы и другое электрооборудование, их взрывобезопасные оболочки, кабели, заземления должны периодически осматриваться: лицами, работающими на машинах и механизмах, а также дежурными электрослесарями - ежесменно; лицами, ответственными за безопасную эксплуатацию электроустановок, - еженедельно; главными специалистами, ответственными за безопасную эксплуатацию электроустановок, - не реже одного раза в 3 месяца.	выполняется

4.3 Предлагаемое изменение

Мобильная трансформаторная подстанция расширит эксплуатационные возможности электрооборудования, используемого для электроснабжения на горных разработках [11].

Изобретение относится к электротехнике, к высоковольтным мобильным трансформаторным подстанциям преимущественно напряжения 6(10)/0,4 кВ. Технический результат состоит в расширении эксплуатационных возможностей. Мобильная трансформаторная подстанция включает автомобильную платформу и смонтированную на платформе трансформаторную подстанцию, выполненную в виде двух соединяемых по высоте частей - неподвижной, закрепленной на автомобильной платформе, и

подвижной, выполненной с высоковольтным приемным блоком изоляторов и линейного телескопического разъединителя наружной установки с приводом. Подстанция снабжена порталом с, по меньшей мере, двумя телескопическими вертикально смонтированными опорами, связанными с механизмом установки подвижной части в рабочее или транспортное положения, выполненным в виде кинематически связанных друг с другом блоков и опор при помощи троса с лебедкой. Неподвижная и подвижная части электрически связаны между собой при помощи линейного телескопического разъединителя наружной установки с приводом в виде двух телескопических стержней со смонтированными на их верхнем крае контактными пластинами, а на нижнем крае, доступном для обслуживающего персонала, рукоятками поворота.

Изобретение относится к объектам энергетики, в частности к получению, преобразованию и распределению электрической энергии, а именно к высоковольтным мобильным трансформаторным подстанциям преимущественно напряжения 6(10)/0,4 кВ.

В мобильной трансформаторной комплектной подстанции блок-контейнер с комплектным распределительным устройством высшего напряжения и блок-контейнер с силовым трансформатором установлены на одном прицепе, а блок-контейнер с комплектным распределительным устройством низшего напряжения - на другом прицепе.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является устранение недостатков прототипа, в частности расширение технологических возможностей подстанции, связанных с обеспечением безопасной на ней работы, и обеспечение ее транспортировки под сооружениями, выполненными на стандартной высоте проезда [12,13].

Поставленный технический результат достигается сочетанием использования общих с прототипом известных признаков, включающих автомобильную платформу и смонтированную на платформе трансформаторную подстанцию и новых признаков, заключающихся в том,

что трансформаторная подстанция выполнена в виде двух соединяемых по высоте частей - неподвижной, закрепленной на автомобильной платформе и подвижной, выполненной с высоковольтным приемным блоком изоляторов и линейного телескопического разъединителя наружной установки с приводом, снабженной порталом с, по меньшей мере, двумя телескопическими вертикально смонтированными опорами, связанными с механизмом установки подвижной части в рабочее или транспортное положения, при этом механизм установки подвижной части подстанции в рабочее или транспортное положения выполнен в виде кинематически связанных друг с другом блоков и опор при помощи троса с лебедкой.

Неподвижная и подвижная части трансформаторной подстанции электрически связаны между собой при помощи линейного телескопического разъединителя наружной установки с приводом, выполненным в виде двух телескопических стержней со смонтированными на их верхнем крае контактными пластинами, а на нижнем крае, доступном для обслуживающего персонала, рукоятками поворота.

Верхняя подвижная часть подстанции по периметру снабжена боковым сетчатым ограждением.

Новизной мобильной трансформаторной подстанции является выполнение трансформаторной подстанции в виде двух соединяемых по высоте частей - неподвижной, закрепленной на автомобильной платформе, и подвижной, выполненной с высоковольтным приемным блоком изоляторов и линейного телескопического разъединителя наружной установки с приводом и снабженной порталом с, по меньшей мере, двумя телескопическими вертикально смонтированными опорами, связанными с механизмом установки подвижной части в рабочее или транспортное положения, при этом механизм установки подвижной части подстанции в рабочее или транспортное положения выполнен в виде кинематически связанных друг с другом блоков и опор при помощи троса с лебедкой.

4.4 Выбор технического решения

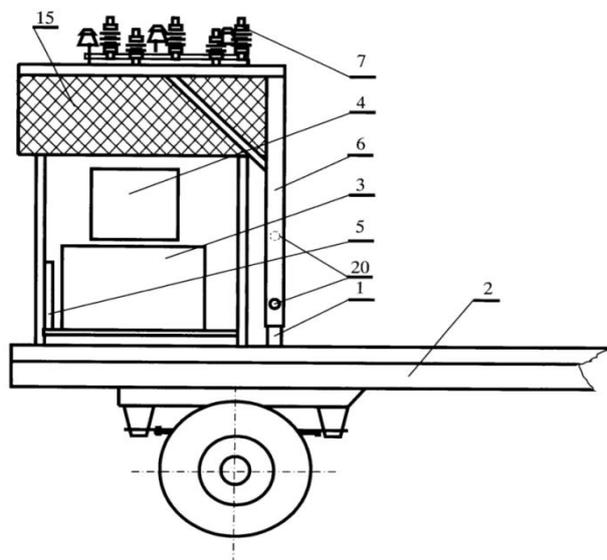
Так, выполнение трансформаторной подстанции в виде двух соединяемых по высоте частей - неподвижной, закрепленной на автомобильной платформе, и подвижной, выполненной с высоковольтным приемным блоком и снабженной порталом, позволяет осуществлять транспортирование подстанции по любым дорогам с выполненными по стандартам тоннелям и мостам над дорогой.

При этом в транспортном состоянии подвижная часть подстанции находится в нижнем положении, а при подготовке подстанции к работе подвижная часть поднимается на требуемую стандартами высоту.

Выполнение подвижной части подстанции - портала с, по меньшей мере, двумя телескопическими вертикально смонтированными опорами, связанными с механизмом установки подвижной части в рабочее или транспортное положения, позволяет за счет телескопического соединения подвижной части с неподвижной достаточно просто осуществить приведение подстанции в рабочее положение [14].

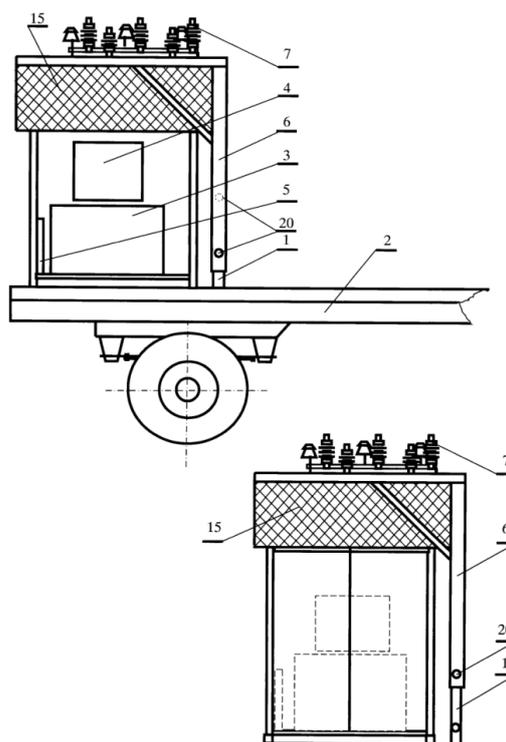
Выполнение механизма установки подвижной части подстанции в рабочее или транспортное положения в виде кинематически связанных друг с другом блоков и опор при помощи троса с лебедкой позволяет без усилий и дополнительных устройств вращением рукоятки лебедки поднять верхнюю часть подстанции и зафиксировать ее рабочее положение при помощи штифтов.

Признаки электрической связи неподвижной и подвижной частей трансформаторной подстанции между собой при помощи линейного телескопического разъединителя наружной установки с приводом, выполненным в виде двух телескопических стержней со смонтированными на их верхнем крае контактными пластинами, а на нижнем крае, доступном для обслуживающего персонала, рукоятками поворота и наличие по периметру верхней подвижной части подстанции бокового сетчатого ограждения - являются признаками дополнительными, способствующими достижению поставленной предлагаемым изобретением технической задачи.



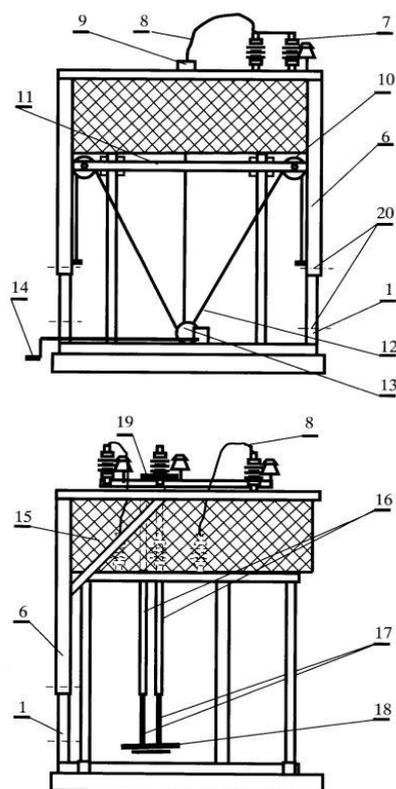
1- корпус-рама; 2 - автомобильная платформа; 3 - трансформатор, 4 - блок защиты; 5 - пульт учета электроэнергии; 6 - телескопические опоры; 7 - линейный разъединитель; 15 - сетчатое ограждение; 20 - отверстия

Рисунок 6 – Транспортное положение мобильной подстанции



1- корпус-рама; 2 - автомобильная платформа; 3 - трансформатор, 4 - блок защиты; 5 - пульт учета электроэнергии; 6 - телескопические опоры; 7 - линейный разъединитель; 15 - сетчатое ограждение; 20 - отверстия

Рисунок 7 - Вид подстанции с линейным разъединителем



1- корпус-рама; 2 - автомобильная платформа; 3 - трансформатор, 4 - блок защиты; 5 - пульт учета электроэнергии; 6 - телескопические опоры; 7 - линейный разъединитель; 8 - высоковольтный кабель; проходной изолятор – 9; 10 - блок, 11 – поперечная балка; 12 – трос; 13 - лебедка; 14 – рукоятка; 15 - сетчатое ограждение; 16 – тяги подвижные; 17 - неподвижные тяги; 18 - рукоятки поворота; 19 - контактные пластины; 20 - отверстия

Рисунок 8 - Подвижная часть мобильной подстанции

Предлагаемая в качестве изобретения мобильная трансформаторная подстанция (рис. 6,7,8) состоит из неподвижной части, включающей корпус-раму 1, смонтированную на автомобильной платформе 2, трансформатор 3, блок защиты с предохранителями 4, пульт учета электроэнергии 5. Подвижная часть подстанции выполнена в виде портала - двух телескопических опор 6 с размещенным на ее верхней поверхности высоковольтным блоком, состоящим из линейного разъединителя 7, связанного высоковольтным кабелем 8 с проходным изолятором 9. Телескопические опоры 6 кинематически, при помощи блоков 10, смонтированных на поперечной балке 11 неподвижного корпуса-рамы 1,

гибкой связи (троса) 12 связаны с червячной лебедкой 13 с рукояткой 14. По периметру верхней подвижной части 6 выполнено сетчатое ограждение 15. На обратной стороне подстанции смонтирован линейный телескопический разъединитель, выполненный в виде двух подвижных телескопических тяг 16 и двух неподвижных тяг 17 с рукоятками поворота 18, выполненным в виде двух рукояток, закрепленных на нижнем крае неподвижных телескопических тяг 17 разъединителя и контактных пластин 19. Подвижная и неподвижная части подстанции снабжены фиксаторами их положения относительно друг друга, устанавливаемые в соответствующие отверстия 20.

Предлагаемая мобильная трансформаторная подстанция работает следующим образом.

Для перевозки к месту работы подстанция находится в транспортном положении, см. рис. 6. При этом подвижная часть 6 подстанции опущена вниз, фиксаторы нижнего положения установлены в соответствующие нижние отверстия 20. Общая высота подстанции составляет 3920 мм от поверхности земли. Такая высота расположения подстанции позволяет транспортировать ее до места работы без дополнительных осложнений при проезде под мостами, в тоннелях и под другими ограничивающими высоту сооружениями.

Подстанция отличается тем, что верхняя подвижная часть подстанции по периметру снабжена сетчатым ограждением.

5 Охрана труда

5.1 Документированная процедура отнесения условий труда на рабочих местах по степени вредности и (или) опасности к классам (подклассам) условий труда при проведении специальной оценке условий труда

По результатам проведения исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных факторов экспертом осуществляется отнесение условий труда на рабочем месте по степени вредности и (или) опасности к классу (подклассу) условий труда.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда осуществляется с учетом степени отклонения фактических значений вредных и (или) опасных факторов, полученных по результатам проведения их исследований (испытаний) и измерений в определенном Методикой порядке, от нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и продолжительности их воздействия на работника в течение рабочего дня (смены).

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда с учетом комплексного воздействия вредных и (или) опасных факторов осуществляется на основании анализа отнесения данных факторов к тому или иному классу (подклассу) условий труда, выполняемого экспертом.

Итоговый класс (подкласс) условий труда на рабочем месте устанавливаются по наиболее высокому классу (подклассу) вредности и (или) опасности одного из имеющихся на рабочем месте вредных и (или) опасных факторов в соответствии с Методикой (таблица 6).

При этом в случае: сочетанного действия 3 и более вредных и (или) опасных факторов, отнесенных к подклассу 3.1 вредных условий труда, итоговый класс (подкласс) условий труда относится к подклассу 3.2 вредных условий труда; сочетанного действия 2 и более вредных и (или) опасных факторов, отнесенных к подклассам 3.2, 3.3, 3.4 вредных условий труда, итоговый класс (подкласс) повышается на одну степень [15,16].

Таблица 7 – Разработка документированной процедуры основных этапов проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах работников в ЗАО «Жигулевское карьероуправление»

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Идентификация вредных и опасных факторов на рабочих местах	Работодатель или его представитель	Эксперт организации, проводящей специальную оценку	Перечень профессий, на которых будет проводиться специальная оценка условий труда	Перечень результатов идентификации комиссии по проведению специальной оценки условий труда	Ознакомление с результатами идентификации
Проведение исследований (испытаний) и измерения вредных и (или) опасных производственных факторов	Представитель работодателя	Испытательная лаборатория организации, проводящей специальную оценку условий труда	Перечень рабочих мест для проведения исследований (испытаний) и измерения вредных и (или) опасных производственных факторов	Протоколы исследований (измерений)	Подготовка карт специальной оценки условий труда по профессиям
Отнесение условий труда на рабочих местах по степени вредности и опасности к классам, подклассам условий труда	Эксперт организации, проводящей специальную оценку условий труда	Эксперт организации, проводящей специальную оценку	ФЗ-426 «О специальной оценке условий труда»; приказ Минтруда России от 24 января 2014 г. № 33н Методика проведения специальной оценки условий труда Рабочие протоколы результатов измерений (исследований) факторов	Протоколы результатов (исследований) физических, химических, биологических, и психофизиологических факторов, Карты специальной оценки условий труда рабочих мест	Отнесение условий труда к классу (подклассу) осуществляется с учетом степени отклонения фактических значений от нормативных в соответствии с методикой

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Важной для человечества проблемой является охрана геологической среды - верхней части литосферы, находящейся под воздействием инженерно-хозяйственной деятельности предприятий промышленности. К таким промышленным предприятиям относится и ЗАО «Жигулевское карьероуправление».

Цель охраны окружающей среды и экологической безопасности — противодействие негативным изменениям в биосфере [17].

В связи с деятельностью ЗАО «ЖКУ» возникает ряд экологических проблем, для устранения которых, в частности, может потребоваться принятие мер в следующих сферах:

- водопотребление и качество воды;
- отходы предприятия;
- использование земель, природных ресурсов и биоразнообразия;
- качество воздуха;
- шум и вибрация;
- использование энергии;
- воздействие на визуальное восприятие человека.

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

В соответствии с Федеральным законом №174 «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995, любой вид экономической деятельности является потенциально опасной для окружающей среды [18]. В целях предотвращения негативного воздействия такой деятельности на окружающую среду необходимо проведение экологической экспертизы. Экологическая экспертиза это установление соответствия документов или документации, обосновывающих намечаемую в связи с реализацией объекта экологической экспертизы хозяйственную и иную деятельность, экологическим

требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

ИСО 14000 - это набор стандартов, связанных с окружающей средой. Данные стандарты призваны помочь организациям свести к минимуму негативное влияние деятельности промышленных предприятий на окружающую среду, соблюдать применимые законы, правила и другие экологически ориентированные требования (таблица 7) [19,20].

Таблица 7 – Документированная процедура по проведению государственной экологической экспертизы

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Проведение экологической экспертизы	Физическое или юридическое лицо, представляющие материалы на государственную экологическую экспертизу	Руководитель экспертной группы	Перечень материалов, представляемых на государственную экологическую экспертизу в соответствии с законодательством	Экспертное заключение протокол заключительного заседания экспертной комиссии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Начало срока проведения экспертизы устанавливается не позднее чем через 30 дней после получения документа, подтверждающего ее оплату. 2. Срок проведения экспертизы определяется в зависимости от трудоемкости экспертных работ с учетом объема представленных на экспертизу материалов, природных особенностей территории и экологической ситуации в районе намечаемой деятельности. 3. Продолжительность проведения экспертизы не должна превышать 4 месяцев.

Продолжение таблицы 7

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Заключение государственной экологической экспертизы	Руководитель экспертной комиссии	Министр охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации	Экспертное заключение протокол заключительного заседания экспертной комиссии	Приказ об утверждении заключения экологической экспертизы	<p>1. Заключение, подготовленное экспертной комиссией, приобретает статус заключения государственной экологической экспертизы со дня его утверждения.</p> <p>2. Заключение государственной экологической экспертизы с сопроводительным письмом направляется заказчику в течение 5 дней со дня его утверждения.</p> <p>3. В случае отрицательного заключения государственной экологической экспертизы заказчик вправе представить материалы на повторную государственную экологическую экспертизу при условии их переработки с учетом замечаний и предложений, изложенных в этом заключении.</p>

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

В соответствии с федеральным законом от 21.12.1994 № 68 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», чрезвычайная ситуация это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [23].

Анализ возможных аварий в ЗАО «ЖКУ»:

На первом месте дорожно-транспортные аварии (катастрофы). Транспортные аварии бывают двух видов: происходящие непосредственно на производственных объектах, не связанных с перемещением транспортных средств (депо, участки и т.п.); и случающиеся во время движения транспортных средств.

На втором месте – пожары и возгорания. По статистике, на долю пожаров приходится до 50% всех аварий на горнодобывающих и камнедобывающих предприятиях. Кроме того пожары становятся инициаторами взрывов пылегазовоздушных смесей, значительно повышая при этом уровень травматизма.

Далее - внезапное обрушение горной породы. Подобный вид аварии инициируются вибрацией, чрезмерной нагрузкой и т.д., при этом возможны человеческие жертвы.

Аварии на электроэнергетических системах и аварии в коммунальных системах жизнеобеспечения. Подобные аварии редко сопровождаются гибелью людей, однако могут служить причиной серьёзных нарушений и приостановки работы [21,22].

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

Большое количество энергетических мощностей, используемых на предприятии ЗАО «ЖКУ» концентрируется на относительно небольшой территории, что способствует росту возникновения аварийных ситуаций. В ЗАО «ЖКУ» используется значительное количество электрооборудования, именно поэтому на предприятии в обязательном порядке необходимо соблюдать повышенное внимание к противопожарной защите.

Рекомендации по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах содержатся в Приказе Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №781 «Об утверждении рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах разработаны в целях содействия соблюдению требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности» от 26 декабря 2012 г. [24].

В соответствии с этим приказом, персонал должен быть обучен, поскольку только грамотные действия персонала в случае аварийной ситуации приобретают первостепенную важность.

ПЛА - документ, который вместе со схемами энергосбережения, ситуационными и поэтажными планами обязательно должен входить в состав аварийных документов опасного объекта.

Содержание плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций: титульный лист; оперативная часть; мероприятия по защите персонала и действиям по локализации и ликвидации аварийных ситуаций; расчетно-пояснительная записка, в которой содержится детальный анализ опасности вероятных аварийных ситуаций на опасном производственном объекте.

В ЗАО «ЖКУ» ПЛА разработан для участков, на которых возможны аварии, сопровождающиеся обрушению горных пород, пожарами и взрывами,

которые могут привести к разрушению зданий, сооружений, технологического оборудования, поражению людей.

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

Мероприятия по предупреждению и ликвидации ЧС включают в себя следующее:

- строгое выполнение действий персонала согласно инструкциям по охране труда и технологического регламента;
- соблюдение технологического режима без нарушений и отклонений от установленных параметров и норм;
- надежная и бесперебойная работа электрических приборов, автоматики, систем сигнализации и противоаварийной защиты;
- соблюдение правил противопожарного режима;
- постоянный контроль за процессом.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

В соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», каждое здание или сооружение должно иметь объемно-планировочное решение и конструктивное исполнение эвакуационных путей, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей при пожаре [25].

При невозможности безопасной эвакуации людей должна быть обеспечена их защита посредством применения систем коллективной защиты.

Для обеспечения безопасной эвакуации людей должны быть:

- 1) установлены необходимое количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов;
- 2) обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы;
- 3) организованы оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям (в том числе с использованием световых указателей,

звукового и речевого оповещения).

Безопасная эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре считается обеспеченной, если интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации людей при пожаре.

Методы определения необходимого и расчетного времени, а также условий беспрепятственной и своевременной эвакуации людей определяются нормативными документами по пожарной безопасности.

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

Одним из аварийных ситуаций является обрушение горных пород и завал людей, в связи с этим, поисково-спасательные работы на рассматриваемом объекте необходимы будут при завалах вследствие разрушений.

Основными способами поиска пострадавших являются: сплошное визуальное обследование участка спасательных работ; поиск с помощью специально обученных собак; поиск с помощью специальных приборов; поиск по свидетельствам очевидцев.

Выбор способов поиска производится исходя из наличия соответствующих сил, средств поиска и условий на участке работ.

7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

Рабочие и служащие организации обеспечиваются противогазами и респираторами. В настоящее время потенциально опасные объекты самостоятельно приобретают необходимые средства индивидуальной защиты непосредственно у организаций-изготовителей средств индивидуальной и коллективной защиты.

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Одна из основных обязанностей работодателя в области охраны труда – это проведение мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на рабочих местах. План таких мероприятий разрабатывается специалистом по охране труда в соответствии с Типовым перечнем, утвержденном Приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н.

Разработка мероприятия плана мероприятий по улучшению условий труда должна происходить в соответствии с законодательными и нормативными документами.

В таблице 8 представлен план мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Для обоснования финансового обеспечения предупредительных мер страхователь дополнительно к прилагаемым к заявлению документам представляет документы, обосновывающие необходимость финансового обеспечения предупредительных мер. Расчет размера финансового обеспечения на предупредительные мероприятия можно произвести по формуле:

$$\Phi^{2016} = V^{2015} - O^{2015} \quad (8.1)$$

где V^{2015} – размер начисленных страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за предшествующий текущему календарный год, руб.; O^{2015} - расходы на выплату обеспечения по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, произведенных работодателем в предшествующем календарном году, руб.

$$\Phi^{2016} = V^{2015} - O^{2015} = 25000 - 8000 = 17000 \text{ руб.}$$

Таблица 8 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Электрослесарь по ремонту распределительных устройств	Реализация мероприятий по приведению уровней воздействия ОВПФ на рабочих местах в соответствие с государственными нормативными требованиями охраны труда – закупка трансформатора сухого с литой изоляцией	Снижение или устранение воздействия вредных и/или опасных производственных факторов на работников	Декабрь, 2017г.	- Финансовый отдел; - Служба охраны труда; - Отдел медицинской профилактики.	
	Приобретение работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ	Устранение или минимизация воздействия ОВПФ на работников	Июнь, 2017г.	- Финансовый отдел; - Служба охраны труда; - Маркетинговый отдел - Отдел закупок.	
	Проведение обязательных периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами	- наблюдение за состоянием здоровья работников; - выявление начальных форм профессиональных заболеваний, ранних признаков воздействия ОВПФ на здоровье работников.	В течение года (в соответствии с утвержденным графиком)	- Финансовый отдел; - Служба охраны труда; - Отдел медицинской профилактики.	
	Приобретение мобильной трансформаторной подстанции	Снижение или устранение воздействия вредных и/или опасных производственных факторов на работников	Август, 2017г.	- Финансовый отдел; - Служба охраны труда; - Маркетинговый отдел; - Отдел закупок.	

Таким образом, размер финансового обеспечения на предупредительные мероприятия равны 17 тыс. руб.

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

1. Код ОКВЭД ЗАО «ЖКУ» - 08.1 – Добыча камня, песка и глины.

В соответствии с кодом ОКВЭД класс профессионального риска – 26, значит размер страхового тарифа равен – 5%.

2. В таблице 9 представлены данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Таблица 9 – Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2014	2015	2016
Среднесписочная численность работающих	N	чел	205	204	218
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	2	2
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	1	0	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	60	50	60
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	56000	55000	66500
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	2000000	2000200	2000500
Число рабочих мест, на которых проведена спецоценка рабочих мест по условиям труда	q11	шт	25	25	25
Число рабочих мест, подлежащих спецоценке по условиям труда	q12	шт.	25	25	25
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам спец.оценки	q13	шт.	10	10	10
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	120	120	120
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	120	120	120

1.1 Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (8.2)$$

где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему (руб.);

V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.):

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{стр}, \quad (8.3)$$

где $t_{стр}$ - страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

$$V = \PhiЗП \cdot t_{стр} = 6000700 \cdot 5\% = 300035$$

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = \frac{177500}{300035} = 0,59$$

1.2 Показатель $v_{стр}$ - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

Показатель $v_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$v_{стр} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.4)$$

где K - количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

N - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)

$$v_{стр} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{7 \cdot 1000}{209} = 33,5$$

1.3 Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (8.5)$$

где T - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;

S - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая

случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему.

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{170}{5} = 34$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма

Таблица 10 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
				До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям,	$Ч_i$	чел	8	0
2	Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	427,2	402,2
3	Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{\text{нс}}$	дн	2	1
4	Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{\text{нс}}$	дн	60	30
5	Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	120	120

1. Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta Ч_i$):

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п, \quad (8.6)$$

где $Ч_i^6$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения мероприятий по охране труда, чел.; $Ч_i^п$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения мероприятий по охране труда, чел.

$$\Delta Ч_i = 8 - 0 = 8$$

2. Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta К_ч$):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{д}}} \times 100, \quad (8.7)$$

где $K_{\text{ч}}^{\text{д}}$ — коэффициент частоты травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий; $K_{\text{ч}}^{\text{п}}$ — коэффициент частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (8.8)$$

где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ — число пострадавших от несчастных случаев на производстве, ССЧ — среднесписочная численность работников предприятия.

$$K_{\text{ч}}^{\text{д}} = \frac{2 \cdot 1000}{120} = 16,7$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{1 \cdot 1000}{120} = 8,3$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{8,3}{16,7} \cdot 100 = 50$$

3. Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta K_{\text{т}}$):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{д}}} \times 100 \quad (8.9)$$

где $K_{\text{т}}^{\text{д}}$ — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий; $K_{\text{т}}^{\text{п}}$ — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} \quad (8.10)$$

где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ — число пострадавших от несчастных случаев на производстве, $D_{\text{нс}}$ — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

$$K_{\text{т}}^{\text{д}} = \frac{2}{60} = 0,03$$

$$K_{\text{т}}^{\text{п}} = \frac{1}{30} = 0,03$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0,03}{0,03} \cdot 100 = 0$$

4. Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ}, \quad (8.11)$$

где $D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни; ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$ВУТ = \frac{100 \cdot 60}{120} = 50$$

$$ВУТ = \frac{100 \cdot 30}{120} = 25$$

5. Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{факт}$) по базовому и проектному варианту:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ, \quad (8.15)$$

где $\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, час.

$$\Phi_{факт} = 427,2 - 50 = 422,2$$

$$\Phi_{факт} = 402,2 - 25 = 377,2$$

6. Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{факт}$):

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^n - \Phi_{факт}^б, \quad (8.12)$$

где $\Phi_{факт}^б$, $\Phi_{факт}^{пр}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

$$\Delta\Phi_{факт} = 422,2 - 377,2 = 45$$

7. Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности (Ξ_q):

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT^{\delta} - BUT^n}{\Phi_{\text{факт}}^{\delta}} \times \mathcal{C}_i^{\delta}, \quad (8.13)$$

где BUT^{δ} , BUT^n – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни; $\Phi_{\text{факт}}^{\delta}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни; \mathcal{C}_i^{δ} – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

$$\mathcal{E}_q = \frac{50 - 25}{45} \cdot 30 = 16,7$$

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Таблица 11 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
Время оперативное	t_o	Мин	420	400
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	Мин	60	50
Время на отдых	$t_{\text{отл}}$	Мин	50	45
Ставка рабочего	C_q	Руб/час	746,3	746,3
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	10	10
Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	10	10
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	20	20
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	k_d	%	20	20
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{\text{осн}}$	%	10	10
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	427,2	402,2
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1
Единовременные затраты Зед		Руб.	15000000	15000000

1. Годовая экономия себестоимости продукции (\mathcal{E}_c) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда

$$\mathcal{E}_c = M_3^6 - M_3^п, \quad (8.14)$$

где M_3^6 и $M_3^п$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}), \quad (8.15)$$

где $T_{\text{чс}}$ — часовая тарифная ставка, руб/час; $k_{\text{доп}}$ — коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда; T — продолжительность рабочей смены; S — количество рабочих смен.

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = 746,25 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 100\% + 70 = 1200,04 \text{ руб.}$$

$$M_3^6 = 168,3 \cdot 1200,04 \cdot 1,5 = 302950,09 \text{ руб.}$$

$$M_3^п = 87,9 \cdot 1200,04 \cdot 1 = 105483,52 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_c = 302950,09 - 105483,52 = 197466,57 \text{ руб.}$$

2. Годовая экономия (\mathcal{E}_3) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^6 - Ч_i^п \times ЗПЛ_{\text{год}}^п, \quad (8.16)$$

где $\Delta Ч_i$ — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (8.17)$$

где $ЗПЛ_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего, руб.; $\Phi_{\text{пл}}$ — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

$$ЗПЛ_{\text{год}}^п = 1200,04 \cdot 402,2 = 482656,09 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} = 1200,04 \cdot 427,2 = 512657,09 \text{ руб.}$$

$$\text{Э}_3 = 2 \cdot 512657,09 - 4 \cdot 482656,09 = 905310,18 \text{ руб.}$$

3. Годовая экономия (Э_T) фонда заработной платы

$$\text{Э}_T = (\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}) \times (1 + k_{\text{д}}/100\%), \quad (8.18)$$

где $\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{б}}$ и $\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}$ — годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему работ, руб.; $k_{\text{д}}$ — коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

$$\text{Э}_T = 8550000 - 8100000 = 450000 \text{ руб.}$$

4. Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\text{Э}_{\text{осн}}$) (руб.):

$$\text{Э}_{\text{осн}} = (\text{Э}_T \times N_{\text{осн}}) / 100 \quad (8.19)$$

где $N_{\text{осн}}$ — норматив отчислений на социальное страхование.

$$\text{Э}_{\text{осн}} = 450000 \cdot 10 / 100 = 45000 \text{ руб.}$$

$$\text{Э}_2 = \sum \text{Э}_i,$$

где Э_2 - общий годовой экономический эффект; Э_i — экономическая оценка показателя i -го улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\text{Э}_2 = \text{Э}_3 + \text{Э}_c + \text{Э}_m + \text{Э}_{\text{осн}} \quad (8.20)$$

$$\text{Э}_T = 45000 + 450000 + 950310,18 + 197466,57 = 1642776,75 \text{ руб.}$$

5. Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$)

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \text{Э}_T \quad (8.21)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{1500000}{1642776,75} = 0,91.$$

6. Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{\text{ед}}$):

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}} \quad (8.22)$$

$$T_{\text{ед}} = 1/0,91 = 1,09$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первом разделе работы дана характеристика ЗАО «ЖКУ», включающая его месторасположение, предлагаемые виды услуг и работ, характеристику технологического оборудования.

В технологическом разделе описан технологический процесс ремонта оборудования распределительного устройства 10/0,4 кВ ЗАО «ЖКУ», проведена идентификация ОВПФ электрослесаря, представлены диаграммы анализа травматизма и несчастных случаев.

Сделан анализ техносферной безопасности и производственного травматизма в ЗАО «ЖКУ». Анализ показал не в полной мере соответствие нормативам безопасности рабочего места электрослесаря по ремонту распределительных устройств.

В третьем разделе представлены мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.

По результатам анализа воздействия ОВПФ и травматизма на электрослесаря при выполнении работ в ЗАО «ЖКУ» в научно-исследовательском разделе разработаны мероприятия по внедрению мобильной трансформаторной подстанции.

В разделе 5 рассмотрены вопросы разработки системы управления охраной труда и разработана документированная процедура по специальной оценке условий труда.

В разделе 6 разработана документированная процедура по проведению государственной экологической экспертизы.

В разделе 7 рассмотрены вопросы обеспечения безопасности в ГО и ЧС в ЗАО «ЖКУ».

В разделе 8 произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в ЗАО «ЖКУ».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 ГОСТ 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 2 Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002 № 204 Об утверждении глав Правил устройства электроустановок [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 3 Приказ министерства труда и социальной защиты РФ от 29 декабря 2015 г. № 1177н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 4 ГОСТ 12.0.003-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 5 Приказ Минздравсоцразвития от 1 июня 2009 г. № 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 6 Приказ Минздравсоцразвития РФ от 25.04.2011 № 340н п.89 «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных СИЗ организаций электроэнергетической промышленности» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 7 Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 № 197-ФЗ [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 8 Приказ министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 марта 2012 г. № 181н «Об утверждении типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков»

[Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

9 Приказ от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

10 Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2013 г. № 599 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

11 Заявка 2015109363/07 Российская Федерация, МПК H02B 7/06 (2006.01). Мобильная трансформаторная подстанция [Текст] / Любарский Олег Александрович (RU), Никоноров Сергей Геннадьевич (RU), Рыбачок Вадим Петрович (RU); заявитель Закрытое акционерное общество "АРТЭС-ЭНЕРГЕТИК" (RU); пат. поверенный Любарский О.А. – № 2015109363/07 ; заявл. 17.03.15; опубл. 10.10.2016, Бюл. №28 ; приоритет (22). – 3 с. : ил.

12 By Howard W. Levitin. Edited by Kristi L. Koenig, University of California, Irvine, Carl H. Schultz, University of California, Irvine Publisher: Cambridge University Press - 2015г.

13 YP Guo , Y Li , PL Wong . Environment and body contamination: a comparison of two different removal methods in three types of personal protective clothing. Am J Infect Control: Cambridge University Press – 2014, pp39–45.

14 Sarah M. Reid, Ken J. Farion, Kathryn N. Suh, Tobey Audcent, Nicholas J. Barrowman, Amy C. Plint. Use of personal protective equipment in Canadian pediatric emergency departments// Journal: Canadian Journal of Emergency Medicine / Volume 13 / Issue 2 / March 2014 pp. 11-15.

15 Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

16 Приказ Минтруда России от 24.01.2014 N 33н Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда [Электронный

ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

17 Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2017) [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

18 Федеральный закон от 23.11.1995 N 174-ФЗ Об экологической экспертизе [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

19 ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению" [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

20 ГОСТ ISO 9001-2011. Межгосударственный стандарт. Системы менеджмента качества. Требования. Процессный подход [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

21 Frank K. Reilly, Eugene F. Drzycimski. Select Alternative Industry Performance and Risk// Journal of Financial and Quantitative Analysis / Volume 9 / Issue 3 / October 2014, pp. 423-446.

22 Michael Baram, Preben Hempel Lindøe. Book: Modes of Risk Regulation for Prevention of Major Industrial Accidents// Edited by Preben Hempel Lindøe, Universitet i Stavanger, Norway, 2013, 105P.

23 Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

24 Приказ Ростехнадзора №781 от 26 декабря 2012 г. «Об утверждении рекомендаций по разработке ПЛА на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах » [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

25 Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>