

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Внедрение современных технологий в систему безопасности технологических процессов

Обучающийся

А.В. Бикмурзина

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.х.н., И.А. Сумарченкова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2025

Аннотация

Тема: «Внедрение современных технологий в систему безопасности технологических процессов».

В разделе «Характеристика объекта исследования» представлены общие сведения об объекте.

В разделе «Анализ безопасности технологических процессов» проводится анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающие при эксплуатации оборудования и воздействующих на работников организации, основных причин профессиональных заболеваний на объекте (в отрасли).

В разделе «Разработка мероприятий по повышению безопасности технологических процессов» предлагаются мероприятия по их повышению безопасности путем внедрения современных технологий.

В разделе «Охрана труда» производится оценка уровней профессионального риска на рабочих местах предприятия.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду и оформлены результаты производственного экологического контроля по предприятию.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлены мероприятия по предупреждению ЧС на предприятии.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнена оценка эффективности разработанных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Количественная характеристика: объем работы составляет 60 страниц, 1 рисунок, 18 таблиц.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения.....	6
1 Характеристика объекта исследования.....	7
2 Анализ безопасности технологических процессов.....	13
3 Разработка мероприятий по повышению безопасности технологических процессов.....	18
4 Охрана труда.....	29
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	35
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	43
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	47
Заключение.....	54
Список используемых источников.....	57
Приложение А Паспорт безопасности.....	61

Введение

Интеграция эффективных методов автоматизации процессов и управления имеет первостепенное значение для повышения надежности и безопасности предприятий в различных промышленных секторах. Многочисленные организации успешно внедрились инновационные стратегии автоматизации, которые привели к повышению эффективности работы и усилению мер безопасности. В этой статье представлен ряд тематических исследований из разных отраслей, демонстрирующих успешные внедрения методов автоматизации и управления (Bassey & Ibegbulam, 2023, zowe, Zheng & Sharma, 2020). Кроме того, анализ уроков, извлеченных из этих примеров, дает ценную информацию о том, как организации могут повысить надежность и безопасность своей деятельности.

В энергетическом секторе ведущая нефтегазовая компания использовала системы безопасности (SIS) для снижения рисков, связанных с опасными операциями. SIS была разработана для автоматического отключения процессов в случае критически важного для безопасности сбоя, тем самым защищая персонал и оборудование (Adejugbe, 2021). Такое внедрение не только повысило общую безопасность операций, но и улучшило соблюдение отраслевых норм. Компания сообщила о снижении количества инцидентов и повышении эксплуатационной надежности, что подчеркивает важность интеграции систем безопасности с технологиями автоматизации (Lu, Xu & Wang, 2020).

Наконец, культура постоянного совершенствования жизненно важна для сохранения преимуществ автоматизации с течением времени. Организации, которые поощряют сотрудников предоставлять обратную связь и активно участвовать в оптимизации процессов, способствуют созданию среды инноваций. Эта культура дает персоналу возможность выявлять неэффективность, предлагать решения и участвовать в совместных усилиях по решению проблем.

Примеры из практики показывают, что организации с сильной культурой постоянного совершенствования более искусны в адаптации к изменениям и проблемам в своей операционной среде (Oyebola, 2015).

Цель исследования – повышение безопасности технологических процессов за счёт внедрения современных технологий в систему безопасности.

Задачи:

- ~ рассмотреть общие сведения об объекте;
- ~ описать схему технологического процесса, привести основные технические характеристики используемого оборудования;
- ~ представить структуру системы управления охраной труда;
- ~ провести анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающие при эксплуатации оборудования и воздействующих на работников организации;
- ~ провести анализ безопасности технических устройств, автоматической системы управления и противоаварийной защиты, предохранительных и блокировочных устройств - пожарной безопасности,
- ~ провести анализ основных причин профессиональных заболеваний на объекте (в отрасли);
- ~ сделать вывод о соответствии исследуемого объекта требованиям нормативно-технической документации по производственной безопасности;
- ~ рассмотреть несколько вариантов современных технологий, которые могут быть внедрены в систему безопасности рассматриваемого технологического процесса;
- ~ выявить основные источники, обуславливающие опасность технологического процесса, разработать мероприятия по их повышению безопасности путем внедрения современных технологий.

Термины и определения

Загрязнение окружающей среды – «поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду» [10].

Оценка воздействия на окружающую среду – «вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления» [10].

Оценка профессиональных рисков – «это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий» [18].

Производственные объекты – объекты промышленного и сельскохозяйственного назначения, в том числе склады, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (железнодорожного, автомобильного, речного, морского, воздушного и трубопроводного транспорта), объекты связи.

Сооружение – строительная система любого функционального назначения, в состав которой входят помещения, предназначенные в зависимости от функционального назначения для пребывания или проживания людей и осуществления технологических процессов.

1 Характеристика объекта исследования

В качестве объекта исследования выбран технологический процесс строительно-монтажных работ высоковольтных линий и электроподстанции в АО «Механический завод», который расположен в г. Орск.

АО «Механический завод» производит артиллерийские гильзы.

Подготовительный период, продолжительность монтажа и пусконаладочные работы увязаны с началом работ по площадке и вводом объекта в эксплуатацию. Выбор методов производства подготовительных работ обусловлен условиями строительства и принятыми в исследуемой проектной документации решениями.

Планировку строительной полосы для линейных объектов выполняют после расчистки от мелколесья и мусора для обеспечения микрорельефа, необходимого для эффективного и безопасного ведения строительно-монтажных работ современными машинами и механизмами.

Прежде чем приступить к работам по планировке строительной полосы необходимо расчистить её от валунов, камней и других посторонних предметов, которые могут помешать дальнейшим строительно-монтажным работам.

Мелкие, средние камни и валуны убирают бульдозером, который продольными и поперечными ходами (в зависимости от конкретных условий и рельефа) перемещает их к границам строительной полосы или вниз, под уклон.

Крупные валуны и камни убирают в отвал с помощью корчевателей-собирателей, а предметы, которые не могут быть убраны корчевателем-собирателем, перемещают бульдозером или трактором с предварительной обвязкой их канатом.

Для каждой опоры производится обустройство строительно-монтажной площадки, на которой производится устройство фундаментов, общая сборка и установка опор.

Выбор методов производства строительных, монтажных и специальных работ обусловлен условиями производства строительно-монтажных работ, а также материалами, конструкциями и оборудованием, принятыми в исследуемой проекте, исходя из многолетней практики производства работ в данном регионе.

Схема строительно-монтажных работ представлена на рисунке 1.

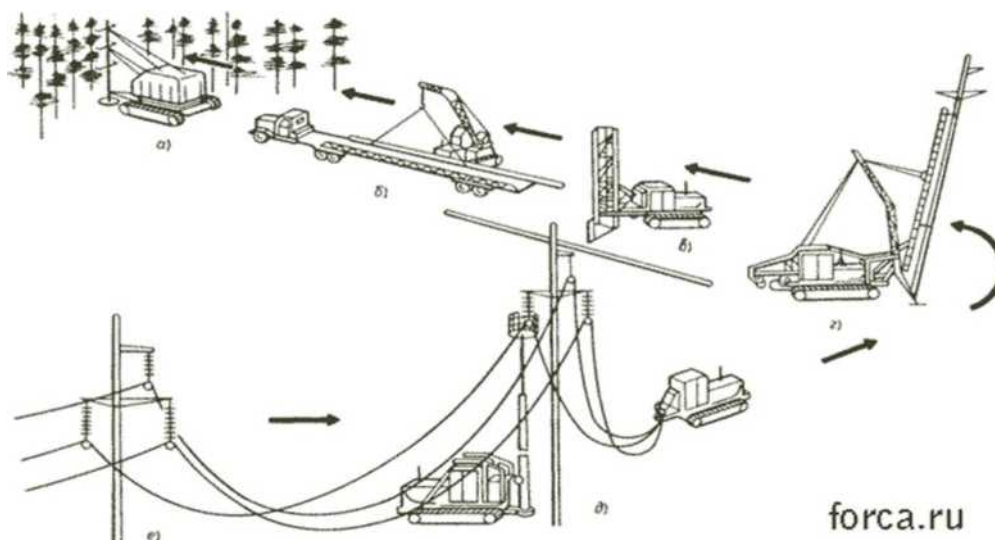


Рисунок 1 – Схема строительно-монтажных работ

В качестве анкерно-угловых опор применены решетчатые унифицированные отдельно стоящие стальные опоры У35-1 с подставкой (+5 м), на участках с тросом У35-1т с подставкой (+5 м) по серии 3078тм-т.8, У110-1 с подставками (+5 м, +14 м) по серии 3078тм-т.10, УС110-7, УС110-7+5 по серии 3079тм-т.8. Закрепления стоек решетчатых анкерно-угловых опор опор ВЛ 35 кВ – на железобетонных грибовидных подножниках заводского изготовления по серии 3.407-115. Закрепление выполняется в виде четырех грибовидных фундаментов типа Ф3-Ам, Ф5-Ам, Ф6-Ам с навесными плитами ПН1-А и ПН2-А, заглубленных в грунт на 3 м, с креплением на стойке фундамента железобетонных ригелей Р1-А по серии 3.407-115 на глубину от уровня планировки не менее 0,7 м.

В скальных грунтах подножники устанавливаются в котлованы,

разрабатываемые с применением гидромолота.

На участках трассы ВЛ примыкающей к автодороге, для предотвращения осыпи, повреждения упорной призмы автодороги при разработке котлована под фундаменты опор ВЛ предусматривается погружение шпунтового ограждения. Под защитой шпунтового ограждения производится установка фундаментов опор ВЛ с последующей обратной засыпкой котлована с дальнейшим восстановлением нарушенной бровки земляного полотна автодороги. Шпунтовая стенка из холодногнутых корытных профилей типа ШК-1000-600-12-7. Шпунт по завершению земляных работ вынимается и используется повторно.

Основной тип закрепления промежуточных узкобазых опор типа ПС110П-4, ПС110П-4т, ПС110П-5, ПС110П-5т с помощью рамной металлической конструкции или одиночной стальной сваи-оболочки. Рамный фундамент состоит из нижнего пригруженного основания и трубы с обратным фланцем, передающей нагрузку от опоры на основание. Рамный фундамент устанавливается в разработанный котлован на глубину 2,2 м (тип закрепления ФР-1, ФР-2, ФР-3). Свайный фундамент состоит из одиночной сваи оболочки диаметром 720 мм с обратным фланцем, устанавливаемую в пробуренную скважину большего диаметра. Свободное пространство между свайей и грунтом заполняется песчано-гравийной смесью.

Для закрепления опор типа ПС110П-5+П4М применены грибовидные фундаменты ФЗ-2 (тип закрепления ФГП-1, ФГП-2, ФГП-3) по серии 3.407-115 устанавливаемые в копанный котлован на глубину 2,6 м.

К монтажу опор разрешается приступать только после завершения устройства фундаментов и проверки соответствия базовых размеров (по осям анкерных болтов подножников в плане и высот) нормируемым допускам.

Установка опор на фундаменты, на не законченные сооружением запрещается.

До «начала установки каждой опоры должны быть выполнены следующие работы:

- ~ закончено сооружение фундаментов;
- ~ закончена сборка опоры с закреплением её на фундаменте монтажными шарнирами;
- ~ весь такелаж для подъёма опор должен быть заранее подготовлен и, в необходимых случаях испытан, согласно правилам техники безопасности» [1].

«Установку опор необходимо производить с соблюдением правил техники безопасности. Особое внимание должно быть обращено на то, чтобы во время подъёма опоры рабочие, участвующие в подъёме, были выведены в безопасную зону» [1].

«Каждая опора устанавливается на фундаменты бригадой рабочих, снабжённой приспособлениями, механизмами и такелажем, необходимыми» [1] для выполнения работ.

Эксплуатация ВЛ заключается в проведении технического обслуживания и капитального ремонта, направленных на обеспечение их надежной работы. Техническое обслуживание ВЛ состоит из комплекса мероприятий, направленных на предохранение элементов ВЛ от преждевременного износа. При капитальном ремонте ВЛ должен быть выполнен комплекс мероприятий по поддержанию или восстановлению первоначальных эксплуатационных показателей и параметров ВЛ или отдельных ее элементов.

Расчётная численность рабочих, необходимых для технического обслуживания и выполнения ремонтных работ определена в соответствии с объемом обслуживания проектируемого объекта согласно Нормативам численности промышленно-производственного персонала электрических сетей. Расчеты выполнены по первому варианту – предусмотрено полное оперативное, техническое и ремонтное обслуживание электрических сетей, при этом в нормативах учтен привлеченный персонал подрядных организаций, выполняющих работы на устройствах и оборудовании электрических сетей.

Ремонтно-эксплуатационное обслуживание проектируемой ВЛ предусматривается выполнять персоналом служб ВЛ.

Нормативная численность рабочих для ремонта и обслуживания одноцепной ВЛ 35 кВ на металлических опорах составляет 1,23 на 100 км.

Для выполнения профилактических и ремонтных работ на одноцепной ВЛ 35 кВ протяженностью 490,56 км: 6 человек.

В «период реконструкции промышленных предприятий, в случае организации штаба координации работ всех строительно-монтажных организаций, в составе штаба может создаваться рабочая группа или комиссия по охране труда» [1].

«В состав рабочей группы входят руководители, инженерно-технические работники, инженеры служб охраны труда всех строительно-монтажных организаций, участвующих в реконструкции, а также представители руководства и служб охраны труда действующего предприятия» [1].

«Создание группы по охране труда и ее состав оформляется приказом по генеральной подрядной строительной организации» [1].

В «случаях проведения работ по реконструкции действующих предприятий, когда в опасных зонах и вблизи них возможно передвижение работников реконструируемого производства, необходимо предусматривать комплекс мероприятий по ограждению и обозначению на территории предприятия опасных зон» [1].

Для работников, обслуживающих ВЛ, рекомендовано проведение специального обследования в соответствии с РД 153-34.0-03.504-00 «Методическое Руководство по организации и проведению психофизиологических обследований персонала энергетических предприятий» [5] с целью выполнения требований РД 153-34.0-03.503-00 «Временное положение по психофизиологическому обеспечению надежности профессиональной деятельности и сохранению здоровья персонала энергетических предприятий» [3].

Медицинское обслуживание работников будет осуществляться по договорам с медицинскими учреждениями, а также объектами здравоохранения по месту жительства персонала.

Структура управления АО «Механический завод» имеет функциональные связи (функциональная структура управления), то есть каждый отдел специализирован на выполнении отдельных функций на всех уровнях управления.

В целях управления СУОТ образован отдел по охране труда, руководитель которого напрямую подчиняется руководителю АО «Механический завод».

Вывод по разделу.

В разделе в качестве объекта исследования выбран технологический процесс строительно-монтажных работ высоковольтных линий и электроподстанции в АО «Механический завод» г. Орск.

Расчётная численность рабочих, необходимых для технического обслуживания и выполнения ремонтных работ определена в соответствии с объемом обслуживания проектируемого объекта согласно Нормативам численности промышленно-производственного персонала электрических сетей. Расчеты выполнены по первому варианту – предусмотрено полное оперативное, техническое и ремонтное обслуживание электрических сетей, при этом в нормативах учтен привлеченный персонал подрядных организаций, выполняющих работы на устройствах и оборудовании электрических сетей.

Эксплуатирующий ВЛ 35 кВ персонал обеспечен специализированной техникой, инструментами и служебно-административными и бытовыми помещениями. Дополнительных мероприятий по созданию необходимых санитарно-гигиенических условий труда работников в связи со строительством ВЛ 35 кВ не предусматривается.

2 Анализ безопасности технологических процессов

Режимы труда и отдыха работников, занятых на выполнении всех видов работ, определяются правилами внутреннего распорядка объекта в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъекта Российской Федерации.

«Режимы труда и отдыха работников, выполняющих работы в условиях воздействия опасных и вредных производственных факторов, определяются с учетом соответствующих для этих условий труда нормативных правовых актов, результатов оценки условий на рабочих местах и отражаются в трудовом договоре (контракте), в коллективном договоре» [3].

В «течение рабочего дня (смены) работнику предоставляется перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время» [3] не включается.

Длительность и частота периодов труда и отдыха внутри смены устанавливается в зависимости от характера труда и степени утомляемости рабочих, «правилами внутреннего трудового распорядка организации или по соглашению между работником и работодателем» [3].

Для персонала, работа которого характеризуется тяжестью трудового процесса, предусмотрено увеличение времени кратковременного отдыха в течение рабочей смены. Частичный отдых осуществляется так же за счёт переключения работающих на механизированную работу или другой вид деятельности, не связанный с большими физическими усилиями.

В целях оптимизации напряженности трудовой деятельности работников предусматривается чередование периодов работы с перерывами на обед и отдых.

«При эксплуатации ВЛ 35 кВ и ВОЛС-ВЛ персонал, осуществляющий техническое обслуживание и ремонт, подвергается воздействию вредных производственных факторов» [1], связанных с высотой рабочего места и воздействием электрического тока.

«Источником опасных факторов является: производственный шум; параметры микроклимата; химические вещества; электромагнитное поле» [1].

«При обслуживании электроустановок напряжением до и выше 1000 В используются средства защиты от поражения электрическим током:

- ~ изолирующие штанги;
- ~ изолирующие и электроизмерительные клещи; указатели напряжения;
- ~ изолированный инструмент;
- ~ электрические перчатки, боты, галоши, ковры, изолирующие подставки;
- ~ защитные ограждения (щиты, изолирующие накладки);
- ~ переносные заземления; плакаты и знаки безопасности;
- ~ прочие средства защиты» [1].

Оборудование и инструменты для обеспечения безопасных условий работы и жизнеобеспечения при проведении ремонтно-восстановительных работ на трассе ВОЛС-ВЛ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Оборудование и инструменты для обеспечения безопасных условий работы

Наименование	Количество
Рукавицы брезентовые	15
Сапоги болотные	3
Заземление переносное сечением, выбранным по условиям работ, длина спуска 15 м, сечением 70 мм	4
Переносное заземление для ОКГТ, длина спуска 15 м, сечение 70 мм	4
Сигнализатор напряжения индивидуальный касочный	10
Пояс предохранительный с капроновым стропом	4
Перчатки диэлектрические, пара	8
Каска защитная	15
Термос для питьевой воды на 10 л	2
Медицинская аптечка в пластиковом корпусе	2
Предупреждающие знаки для обозначения места ведения работ при пересечении с автодорогой	2 комплекта
Огнетушитель углекислотный, масса заряда 2 кг.	2

Работники, занятые на работах в основном производстве и на

вспомогательных работах, для защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов обеспечиваются сертифицированными средствами индивидуальной защиты, соответствующими эстетическим и эргономическим требованиям, полу, росту работников.

Выбор средств защиты производится для каждого конкретного вида работ (таблица 2).

Качество поступивших СИЗ проверяется по основным показателям согласно действующей нормативно-технической документации.

Таблица 2 – Средства защиты для персонала

Профессия и должность	Спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты
Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередачи; электромонтер по обслуживанию подстанций	Костюм рабочий из огнестойкого материала, устойчивого к воздействию электрической дуги, для электротехнического персонала; перчатки термостойкие; перчатки диэлектрические; галоши диэлектрические; пояс предохранительный; каска термостойкая с защитным экраном для лица; подшлемник термостойкий; очки защитные. На наружных работах зимой дополнительно: костюм рабочий из огнестойкого материала, устойчивого к воздействию электрической дуги, для «электротехнического персонала (зимний); валенки; рукавицы хлопчатобумажные теплые» [1]. «При выполнении работ в заболоченной местности дополнительно: сапоги резиновые» [1]. «При обслуживании воздушных линий электропередачи и подстанций напряжением 330 кВ» [1] и выше: экранирующий комплект типа Эп-1 (летний); экранирующий комплект типа Эп-3 (зимний). При выполнении работ в заболоченной местности дополнительно: сапоги резиновые.
Электрослесарь по ремонту оборудования распределительных устройств	Костюм рабочий из огнестойкого материала, устойчивого к воздействию электрической дуги, для электротехнического персонала; перчатки термостойкие; перчатки диэлектрические; галоши диэлектрические; пояс предохранительный; каска термостойкая с защитным экраном для лица; подшлемник термостойкий. При выполнении работ по ремонту трансформаторов и масляных выключателей дополнительно: ботинки кожаные. При обслуживании оборудования распределительных устройств напряжением 330 кВ и выше: экранирующий комплект типа Эп-1 (летний); экранирующий комплект типа Эп-3 (зимний).

Оснащение рабочего места приспособлениями и устройствами для

производства работ на ВЛ производится в соответствии с технологическими картами, инструкциями и другими руководящими материалами.

Основными источниками неионизирующих электромагнитных полей и излучений на объекте являются:

- ~ силовое электрооборудование;
- ~ электропроводка, линии электропередач;
- ~ оборудование связи и автоматики, приборы охранной и пожарной сигнализации.

Устанавливаются следующие уровни электромагнитных полей (ЭМП):

- ~ напряженность электрического поля не должна превышать: 25 В/м в диапазоне частот 5-2 кГц, 2,5 В/м в диапазоне частот 2 Гц - 400 кГц;
- ~ плотность магнитного потока не должна превышать: 250 нТл в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц, 25 нТл, в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц.

Идентификация переменных электромагнитных полей свидетельствует, что электромагнитное излучение применяемого в исследуемом объекте оборудования минимально, вредного влияния на обслуживающий персонал с учетом предлагаемых мероприятий не оказывает и удовлетворяет санитарно-эпидемиологическим нормам.

Необходимо также отметить, что применяемое электротехническое и радиооборудование сертифицировано и соответствует нормативам.

По результатам специальной оценки условий труда с учетом приведенных мероприятий условия труда по уровню неионизирующих излучений на проектируемых установках идентифицированы проектом как допустимые (второй класс условий труда).

Основными причин профессиональных заболеваний на объекте является работа на открытом воздухе в суровых условиях климата и запылённости мест работ (заболевания органов дыхания – астма).

Пожарная безопасность на объекте обеспечивается за счёт соблюдения противопожарного режима и содержания в исправном состоянии и готовности

к использованию первичных средств пожаротушения.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что при эксплуатации ВЛ 35 кВ и ВОЛС-ВЛ персонал, осуществляющий техническое обслуживание и ремонт, подвергается воздействию вредных производственных факторов, связанных с высотой рабочего места и воздействием электрического тока.

Работники, занятые на работах в основном производстве и на вспомогательных работах, для защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов обеспечиваются сертифицированными средствами индивидуальной защиты, соответствующими эстетическим и эргономическим требованиям, полу, росту работников.

С учетом приведенных мероприятий условия труда по уровню неионизирующих излучений на проектируемых установках идентифицированы проектом как допустимые (второй класс условий труда).

Технические мероприятия по защите оборудования способствуют одновременно и защите персонала от воздействия опасных природных и техногенных явлений. Для персонала, работа которого характеризуется тяжестью трудового процесса, предусмотрено увеличение времени кратковременного отдыха в течение рабочей смены.

3 Разработка мероприятий по повышению безопасности технологических процессов

При производстве работ ВЛ на рабочем месте должны быть созданы благоприятные условия труда персонала, приняты меры безопасности и учтены особые условия.

«В состав проектной документации на создание предприятия включаются:

- ~ решения определяющие перечень и состав подсистем управления и информации;
- ~ основные решения по структуре системы, информационной базе, комплексу технических средств;
- ~ спецификации и перечни оборудования, приводимые на соответствующих чертежах (общая структурная схема управления, схема информационной увязки подсистем, структурная схема (планировка) комплекса технических средств). Указанные разработки выполняются с учетом результатов изучения работы систем предприятий – аналогов, материалов научных исследований и установленных для отрасли требований к уровню автоматизации производства» [2].

Согласно СанПиН 1.2.3685-21 [4] и ГОСТ 12.4.011-89 [17] на объекте предусмотрены гигиенические требования по обеспечению защиты работающих от неблагоприятного влияния электромагнитных полей и статического электричества:

- ~ защита временем – кратковременность выполнения ремонта и обслуживания оборудования;
- ~ эксплуатация, расположение рабочих мест и маршрутов передвижения обслуживающего персонала на расстояниях от источников излучений;
- ~ соблюдение правил эксплуатации источников излучений;

- ~ обязательное заземление всех изолированных от земли крупногабаритных объектов, включая оборудование;
- ~ применение индивидуальных средств защиты;
- ~ применение экранирующих устройств, предназначенных для защиты персонала в открытых распределительных устройствах и воздушных линиях электропередач;
- ~ проведение лечебно-профилактических мероприятий (профилактических осмотров);
- ~ применение дистанционного управления;
- ~ применения устройств автоматического контроля и сигнализации;
- ~ применение знаков безопасности.

Основные мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию ВЛ, следующие:

- ~ заземление всех опор с соблюдением нормированных сопротивлений заземляющих устройств;
- ~ применение опор, обеспечивающих условия безопасного подъема (спуска) на них персонала и производство ремонтно-эксплуатационных работ без снятия напряжения;
- ~ установка специальных ступенек (степ-болтов) на стойках опор для безопасного подъема, а также оснащение опор ВЛ жесткими анкерными линиями, обеспечивающими непрерывность страховки по всей высоте опоры. Также на траверсы опор устанавливаются анкерные точки, обеспечивающие страховку работников при выходе на траверсу.

Заземление выполняется согласно СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства» [20], «Правил устройства электроустановок 7-е издание».

Для «заземления опор на стойке в верхней части предусмотрен заземляющий проводник, в нижней части – заземляющий выпуск. Заземляющие устройства привариваются к заземляющему выпуску на стойке»

[1].

«Траверсы и другие стальные элементы опор должны иметь электрическое соединение с заземляющим проводником» [1].

«Все железобетонные опоры ВЛЗ-10кВ, заземляются путем присоединения к заземляющему» [1] устройству, к выпуску железобетонных опор (ПУЭ п.2.5.129).

Нижний заземляющий проводник железобетонные стойки должен быть приварен к стенке сваи.

Для заземления опор ВЛЗ-10 кВ используются искусственные вертикальные заземлители из круглой оцинкованной стали Ø16 мм длиной 5,0 м в количестве 4 шт. В качестве горизонтального заземлителя принята сталь полосовая 5'40 мм, проложенная на глубине 0,7 м.

Нормируемое сопротивление заземляющего устройства для ВЛ-10 кВ не более 10 Ом. После монтажа ЗУ выполнить замеры и при необходимости добавить заземлитель. Обеспечить доступ к точке подключения прибора для измерения сопротивления ЗУ.

Для молниезащиты применены мультикамерные разрядники РМК-10-1У-УХЛ1. Для защиты от индуктированных перенапряжений разрядники устанавливаются по одному на опору с чередованием фаз.

На опорах установить информационно-предупреждающие знаки и плакаты в соответствии с требованиями ПУЭ п.2.5.23.

Системы мониторинга безопасности в промышленных операциях значительно развились за эти годы, отражая достижения в области технологий и растущий акцент на безопасности на рабочем месте. Традиционные подходы к мониторингу безопасности в значительной степени опирались на ручные проверки, периодические аудиты и бумажную отчетность. Эти методы, хотя и являются основополагающими, часто страдают от значительных задержек между сбором данных и действиями, что снижает их эффективность в предотвращении инцидентов.

Появление цифровых технологий привело к появлению более сложных

инструментов мониторинга безопасности. Например, ранние цифровые системы включали использование распределенных систем управления и программируемых логических контроллеров для мониторинга и управления промышленными процессами. Эти системы могли автоматически отключать оборудование в ответ на predetermined пороговые значения безопасности, тем самым обеспечивая базовый уровень автоматизированного вмешательства в безопасность. Однако эти системы, как правило, были изолированы, и им не хватало интеграции, необходимой для всестороннего надзора за безопасностью.

Внедрение аналитики данных в реальном времени в мониторинг безопасности дает многочисленные преимущества для промышленных операций. Одним из основных преимуществ является возможность обнаруживать и устранять потенциальные угрозы безопасности до того, как они перерастут в серьезные инциденты. Мониторинг в реальном времени обеспечивает мгновенный анализ данных, позволяя менеджерам по безопасности выявлять закономерности и тенденции, которые могут указывать на возникающие риски (Ли, Кэмерон и Хассал, 2019). Этот проактивный подход может значительно снизить вероятность несчастных случаев, тем самым защищая работников и сводя к минимуму сбои в работе. Еще одним значительным преимуществом является повышение уровня соответствия нормативным требованиям. Промышленные операции подчиняются строгим правилам и стандартам безопасности, которые требуют регулярной отчетности и соблюдения определенных протоколов безопасности. Панели мониторинга в реальном времени могут автоматизировать сбор и отчетность данных о соответствии, гарантируя последовательное выполнение всех нормативных требований. Это помогает избегать юридических штрафов и способствует формированию культуры безопасности и ответственности в организации (Альджохани, 2023).

В «процессе эксплуатации проектируемой ВОЛС-ВЛ должен быть организован сбор и обработка статистической информации об отказах и

восстановлениях ВОЛС-ВЛ в соответствии с ОСТ 45.63 для анализа и решения задач» [1]:

- ~ «выявление «слабых мест» и замену дефектного оборудования в период гарантийного обслуживания;
- ~ оценка показателей безотказности ВОЛС-ВЛ и оборудования станционных сооружений в первые годы внедрения для сообщения поставщику и разработчику с целью принятия ими мер по устранению дефектов разработки и изготовления;
- ~ оценка показателей надежности ВОЛС-ВЛ и оборудования в течение определенного времени в период стабильной работы оборудования для сообщения поставщику и разработчику с целью сравнения реальных показателей надежности с показателями, записанными в технических требованиях, и накопления статистики с целью коррекции и состава ЗИП оборудования;
- ~ оценка показателей ремонтпригодности в течение определенного времени с целью выявления недостатков в системе технического обслуживания и ремонта и разработки нормативов времени устранения повреждений» [1].

«Анализ статистики отказов должен производиться с целью определения характера и причин каждой неисправности, а также ее классификации по степени влияния на работоспособность ВОЛС-ВЛ. Анализ статистических данных позволяет выявить характерные виды устойчивых отказов и сбоев и разработать рекомендации по устранению причин их возникновения, а также дать предложения по повышению ремонтпригодности и сведения по обеспечению своевременного пополнения комплектов ЗИП запасными частями» [1].

«При сборе данных важное значение имеет проблема обеспечения полноты и достоверности исходной статистической информации. Достоверность информации зависит не только от объема, но и от соответствия зафиксированных в ходе испытаний (эксплуатации) статистических данных

действительному объему наработки, фактическому количеству и характеру имеющих место неисправностей и ремонтов» [1].

«Современные системы процессов управления предприятием значительно отличаются от прежних АСУ по их возможностям в части реализации функций управления, технологий функционирования, ориентированных непосредственно на управленческий персонал предприятия и базирующихся на выборе широкой номенклатуры технических средств, программных средств, информационных технологий» [1].

«Комплекс технических средств систем информации не требует создания специального помещения для вычислительного центра, а его размещение предусматривается в помещениях предприятия с постоянным температурно-влажностным режимом. Отсутствует также необходимость создания специальных подразделений по эксплуатации систем» [1].

«Программно-технические средства информации становятся неотъемлемой частью или основой технологии процессов управления предприятием (производством)» [1].

Основными целями создания АСУТП являются:

- ~ безаварийная работа технологического оборудования;
- ~ «минимальные затраты энергетических ресурсов;
- ~ поддержание заданных технико-экономических показателей с минимальными технологическими отклонениями и минимальными трудовыми затратами;
- ~ своевременное обеспечение оперативного персонала» [1];
- ~ обеспечение надежной и эффективной работы основных и вспомогательных производственных объектов за счет рационального управления режимами их работы в соответствии с требованиями технологического регламента, своевременного обнаружения и ликвидации отклонений и предупреждения аварийных ситуаций;
- ~ обеспечение выполнения установленных производственных заданий, снижения потерь материально-технических и топливно-

- ~ энергетических ресурсов и сокращения эксплуатационных затрат;
- ~ обеспечение защиты объектов с целью повышения экологической безопасности производства;
- ~ увеличение межремонтного периода работы технологического оборудования, сокращение времени его простоя;
- ~ «уменьшение трудозатрат оперативного технологического персонала системы в результате автоматизации функций контроля и управления технологическими процессами и оборудованием;
- ~ повышение надежности работы самой системы управления за счет применения современных технических устройств на основе электронно-вычислительных средств» [1].

Концепция АСУТП Автоматизированная система управления состоит из:

- ~ периферийной части (нижний уровень): первичные измерительные преобразователи, датчики, запорная арматура, электрические кабели, трубы, монтажные материалы, обогреваемые чехлы, то есть оборудование автоматизации, расположенное на установках (на открытых площадках, в помещениях);
- ~ центральной части (первый и второй уровень): АРМ оператора, принтер, шкаф станции управления, источник бесперебойного питания, то есть оборудование, расположенное в КПП с операторной;
- ~ программного обеспечения, для вышеуказанного оборудования центральной части.

На реконструируемых, новых участках, предлагается к реализации локальная система управления с подключением в единую существующую автоматическую систему управления технологическим процессом (АСУТП).

На предприятие предлагается система АСУТП, включающая в себя три уровня:

- ~ полевой: уровень технологического процесса, исполнительные

механизмы, разнообразные датчик уровня, давления, состояния, расходомеры;

~ средний: уровень контроля и управления технологическим процесс, локальные контроллеры функциональных узлов, на оборудовании «Производственное объединение ОВЕН»;

~ верхний: SCADA, HMI системы, базы данных и обработки информации, автоматические рабочие места (АРМ) операторов, на программном комплексе Trace Mode.

Предлагаемое решение рассматривает только первые два уровня: полевой и средний.

Верхний уровень SCADA, HMI системы уже функционирует, и Заказчик своими силами присоединяет новые участки в общую систему АСУТП. В качестве SCADA используется продукт Trace Mode.

Аппаратные средства автоматизированных систем включают в себя такие составляющие:

- ~ контроллеры;
- ~ операторские станции, сервера, сети;
- ~ модули цифрового интерфейса;
- ~ систему управления диспетчером;
- ~ измерительные преобразователи;
- ~ счетчики и сигнализаторы;
- ~ исполнительные механизмы.

Программным обеспечением АСУ ТП считаются такие составляющие:

- ~ сбора информации;
- ~ оперативного управления диспетчером;
- ~ операционные в реальном времени.

Нижний уровень (полевой) должен обеспечивать измерение технологических параметров, параметров состояния оборудования и исполнительных механизмов, передачу в подсистему первого уровня, а также прием из этой подсистемы сигналов управления, их преобразование и

воздействие на технологический процесс.

К полевым средствам автоматизации относятся:

- ~ датчики (первичные измерительные преобразователи);
- ~ автоматические анализаторы;
- ~ пусковые и защитные элементы электроприводов переключателей и других исполнительных устройств;
- ~ вторичные преобразователи.

Для проектируемых объектов предусматриваются в основном приборы и средства автоматизации российского производства. В случае отсутствия российских приборов с нужными техническими характеристиками или наличия специальных требований заказчика применяются импортные приборы и средства автоматизации.

«Полевые приборы и средства автоматизации (чувствительные элементы, датчики, преобразователи, исполнительные устройства) выбраны исходя из условий контроля и управления технологическими процессами, с учетом измеряемых параметров, температуры окружающей среды в месте установки и коррозионной стойкости. Все преобразователи должны быть электронными, иметь степень защиты оболочки не ниже IP 42 (для помещений), не ниже IP65 (для открытых площадок) и выходным унифицированным сигналом 4-20 мА, дискретные датчики – электроконтактные» [1].

Предусмотрена установка датчиков в чехлах для защиты от атмосферного воздействия.

Полевые средства КИПиА устанавливаются в легкодоступных местах, имеют свободный подход к ним и специальные обслуживающие площадки при высоте их установки более 1,5 м от пола.

Все средства измерения имеют:

- ~ паспорт и инструкцию на русском языке;
- ~ методику поверки;
- ~ свидетельство о поверке (сертификат о проведении калибровки) со

- сроком окончания действия не менее $2/3$ межповерочного интервала от даты поставки на склад Заказчика;
- ~ действующий сертификат об утверждении типа средства измерения и внесении в Федеральный информационный фонд по обеспечению средства измерений;
- ~ действующий сертификат Технического регламента Таможенного союза.

Сигналы основных технологических параметров и работы оборудования передаются в операторский пункт на АРМ, состоящий из ПЭВМ, мониторов, принтера и клавиатуры. Диспетчер обеспечивает выполнение плановых и технологических показателей, бесперебойную и взаимосвязанную работу отдельных участков технологического процесса и отслеживает отклонения от технологических параметров [1].

Персональный компьютер с помощью коммуникационного процессора подключен к сети MPI программируемых контроллеров S7-200 и выполняет задачи сбора, обработки, визуализации и архивации данных.

Техническое обеспечение системы контроля, регулирования и управления реализовано с использованием следующих групп технических средств:

- ~ средства получения информации о параметрах технологического процесса и состоянии оборудования;
- ~ средства обработки и передачи информации;
- ~ средства представления информации оперативному персоналу [2].

Выводы по разделу.

В разделе на реконструируемых, новых участках, предлагается к реализации локальная система управления с подключением в единую существующую автоматическую систему управления технологическим процессом (АСУТП).

На предприятие предлагается система АСУТП, включающая в себя три уровня:

- ~ полевой: уровень технологического процесса, исполнительные механизмы, разнообразные датчик уровня, давления, состояния, расходомеры;
- ~ средний: уровень контроля и управления технологическим процесс, локальные контроллеры функциональных узлов, на оборудовании «Производственное объединение ОВЕН»;
- ~ верхний: SCADA, HMI системы, базы данных и обработки информации, автоматические рабочие места (АРМ) операторов, на программном комплексе Trace Mode.

Предлагаемое решение рассматривает только первые два уровня: полевой и средний.

Верхний уровень SCADA, HMI системы уже функционирует, и Заказчик своими силами присоединяет новые участки в общую систему АСУТП. В качестве SCADA используется продукт Trace Mode.

4 Охрана труда

Существующая производственная структура управления предприятием обеспечивает:

- ~ рациональное распределение управленческих функций между структурными подразделениями;
- ~ оперативность управления (кратчайшие сроки прохождения информации, подготовки, принятия и выполнения управленческих функций);
- ~ целесообразную простоту и экономичность системы управления.

Рабочие места специалистов и служащих оборудуются в соответствии с принятой специализацией выполняемых работ (функциям) и оснащаются для автоматизированных систем современной организационной и электронно-вычислительной техникой, персональными ЭВМ, оперативной и административно-хозяйственной связью, видеотерминалами.

«Учитывая то, что часть имеющейся нормативной базы не в полной мере отвечает современному уровню создаваемых систем автоматизации, следует принимать требования ранее изданных нормативных документов лишь в качестве рекомендаций» [11].

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [11] произведём оценку профессиональных рисков [12] для рабочих мест: оператора ПС; лаборанта; электромеханика.

Реестр рисков на рабочем месте оператора ПС представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Реестр рисков на рабочем месте Оператора ПС

Опасность	ID	Опасное событие
24. Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1.	Психоэмоциональные перегрузки

Продолжение таблицы 3

Опасность	ID	Опасное событие
24. «Диспетчеризация процессов, связанная с длительной концентрацией внимания» [8]	24.4.	Психоэмоциональные перегрузки

Реестр рисков на рабочем месте слесаря по обслуживанию трансформаторов представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Реестр рисков на рабочем месте слесаря по обслуживанию трансформаторов

Опасность	ID	Опасное событие
9. Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	«Отравление воздушными взвесями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [11]
12. «Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)» [11]	12.3	«Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ» [8]
23. Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей	23.1.	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках
27. Электрический ток	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [11]

Реестр рисков на рабочем месте электромонтера ВЛ представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Реестр рисков на рабочем месте электромонтера ВЛ

Опасность	ID	Опасное событие
3. Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
27. Электрический ток	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [11]
	27.2	«Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования
	27.3	«Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ» [11]
	27.4	«Воздействие электрической дуги» [11]

Анкета рисков на рабочем месте оператора ПС отражена в таблице 6.

Таблица 6 – Анкета уровня рисков на рабочем месте оператора ПС

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Оператор ПС	24	24.1	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
		24.4	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний

Анкета рисков слесаря по обслуживанию трансформаторов представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Анкета рисков слесаря по обслуживанию трансформаторов

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Слесарь по обслуживанию трансформаторов	9	9.1	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
	12	12.3	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
	23	23.1.	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий
	27	27.1	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний

Анкета электромонтера ВЛ отражена в таблице 8.

Таблица 8 – Анкета рисков электромонтера ВЛ

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Электромонтер ВЛ	3	3.2	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокий
	27	27.1	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокий

Продолжение таблицы 8

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Электромонтёр ВЛ	27	27.2	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	27	27.3	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокий
	27	27.4	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокий

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 1:

$$R=A \times U, \quad (1)$$

где А – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Оценка вероятности представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	Практически исключено. Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	1
2	Маловероятно	Сложно представить, однако может произойти. Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	2
3	Возможно	Иногда может произойти. Зависит от обучения (квалификации). Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая.	3
4	Вероятно	Зависит от случая, высокая степень возможности реализации. Часто слышим о подобных фактах. Периодически наблюдаемое событие.	4
5	Весьма вероятно	Обязательно произойдет. Практически несомненно. Регулярно наблюдаемое событие.	5

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек). Несчастный случай на производстве со смертельным исходом. Авария. Пожар.	5
4	Крупная	Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней). Профессиональное заболевание. Инцидент.	4
3	Значительная	Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней. Инцидент.	3
2	Незначительная	Незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. Инцидент. Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	Без травмы или заболевания. Незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

«Оценка риска, R:

- ~ 1-8 (низкий);
- ~ 9-17 (средний);
- ~ 18-25 (высокий)» [12].

«Информирование работников о профессиональных рисках, а также о фактических и возможных последствиях их для здоровья и безопасности выполняемой ими работы осуществляется:

- ~ при обучении работников по охране труда различных уровней путем рассмотрения соответствующих карт идентификации опасностей;
- ~ при проведении всех видов инструктажей по охране труда;
- ~ при информировании о произошедших несчастных случаях» [12].

Безопасность труда при эксплуатации электроустановок необходимо

обеспечивать следующими решениями:

- ~ выбор схемы электроснабжения потребителей электроэнергии отвечает требованиям их надежной и устойчивой работы;
- ~ объекты, для обслуживания которых требуется подъем рабочего на высоту 0,75 м и более, оборудуются лестницами шириной 0,70 м с перилами;
- ~ перильное ограждение переходных мостиков и площадок обслуживания по технике безопасности предусмотрено высотой 1250 мм с продольными планками, расположенными на расстоянии не более 40 см друг от друга, и бортиком высотой не менее 15 см.

Вывод по разделу.

В разделе предложены технические решения по обеспечении безопасности труда при эксплуатации электроустановок с целью снижения профессиональных рисков.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Оценка антропогенной нагрузки электроподстанции и высоковольтной линии АО «Механический завод» г. Орск на окружающую среду представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Антропогенная нагрузка электроподстанции и высоковольтной линии АО «Механический завод» г. Орск на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы (перечислить виды отходов)
АО «Механический завод»	Высоковольтная подстанция	Газообразные	-	ТКО
Количество в год		0,9 т	-	7,4 т

Определим, соответствуют ли технологии наилучшим доступным. Результаты анализа технологии на производстве представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Результаты соответствия технологий на производстве [14]

Структурное подразделение		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	ПС	Обращение с отходами	Нет

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Перечень загрязняющих веществ

Номер	Наименование загрязняющего вещества
1	Азота диоксид
2	Азот (II) оксид
3	Углерод оксид

Результаты производственного экологического контроля представлены в таблицах 14-16.

Таблица 14 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

№ п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
1	1	ПС	1	Вентиляция	Азота диоксид	0,4	0,25	-	22.06.2023	-	-
					Азот (II) оксид	0,4	0,3	-	22.06.2023	-	-
					Углерод оксид	0,4	0,35	-	22.06.2023	-	-
Итог						1,2	0,9	-	-	-	-

Таблица 15 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистно го сооруж ения	Год ввода в эксплуа тацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год			Наименован ие загрязняющ его вещества или микрооргани зма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективност ь очистки сточных вод, %	
			Проек тный	Допустимый, в соответствии с разрешительн ым документом на право пользования водным объектом	Факти ческий			Прое ктно е	Допустимое , в соответствии и с разрешение м на сброс веществ и микрооргани змов в водные объекты	Факт ическ ое	Проект ная	Факт ическ ая
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
Очистные сооружения отсутствуют												

Таблица 16 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	«Отходы изоляции проводов и кабелей при их разделке зачистке» [13]	7 41 272 11 40 4	4	0	0	1,2	0	1,2	0
2	«Лом и отходы, содержащие несортированные цветные металлы, в виде изделий, кусков с преимущественным содержанием алюминия и меди» [13]	462 011 11 20 3	3	0	0	4,7	0	4,7	0
3	Отходы бумаги и картона	4 05 122 02 60 5	5	0	0	0,3	0	0,3	0,3
4	«Мусор от офисных бытовых помещений организаций несортированный» [13]	7 33 100 01 72 4	4	0	0	1,2	0	1,2	0

Продолжение таблицы 16

№ строки	Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн					
	Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
	11	12	13	14	15	16
1	1,2	0	0	0	0	1,2
2	4,7	0	0	0	0	4,7
3	0,3	0	0	0,3	0	0
4	1,2	0	0	0	0	1,2

Продолжение таблицы 16

№ строки	Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
	Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
	17	18	19	20	21	22	23
1	1,2	0	0	0	1,2	0	0
2	4,7	0	0	0	4,7	0	0
3	0,3	0	0	0	0,3	0	0
4	1,2	0	0	0	4,2	0	0

Основными направлениями обращения с отходами производства и потребления являются передача опасных отходов специализированным лицензированным предприятиям для:

- ~ транспортирования;
- ~ обработки;
- ~ утилизации;
- ~ обезвреживания;
- ~ размещения;
- ~ захоронения.

Транспортирование отходов к местам утилизации, обезвреживания, размещения или захоронения осуществляется специально оборудованным транспортом.

Транспортирование отходов осуществляется в соответствии с инструкцией о порядке перевозки опасных отходов автомобильным транспортом с соблюдением существующих норм и правил [9].

За отходами производства и потребления должен проводиться постоянный визуальный контроль, а именно контроль жизненного цикла каждого отхода.

Под жизненным циклом отхода понимается период с момента образования, хранения, утилизации (использование, обезвреживание, захоронение) отхода.

Основные мероприятия при строительстве:

- ~ организация мест накопления отходов в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21 [16];
- ~ соблюдение условий накопления отходов на участке проведения работ;
- ~ очистка строительной площадки и территории, прилегающей к ней, от строительных отходов;
- ~ предварительное заключение договоров на размещение и утилизацию образующихся отходов.

Вывод по разделу.

Деятельность по обращению с отходами, подлежащими передаче лицензированному предприятию, не противоречит действующему законодательству.

Транспортирование отходов к местам размещения, утилизации осуществляется специальным транспортом бортовыми автомобилями.

Техническое обслуживание автотранспорта и дорожно-строительной техники на площадках проведения работ не осуществляется, отходы не рассчитываются.

Техобслуживание и ремонт предусмотрены на собственных центральных базах структурных подразделений подрядчика, каждое из которых имеет согласованные проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, в которых учтены отходы при техническом обслуживании работающего автотранспорта, в том числе, на объектах строительства.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Своевременное и полное материально-техническое обеспечение сил, участвующих в ликвидации возможных аварий, достигается:

- ~ заблаговременным созданием необходимых запасов материальных средств, размещением и хранением их должным образом для поддержания постоянной готовности к применению;
- ~ «бесперебойным пополнением расходуемых материально-технических средств;
- ~ заменой и обновлением материально-технических средств по истечении срока их эксплуатации;
- ~ своевременной доставкой материально-технических средств к месту аварии» [8].

«Финансирование расходов по созданию, хранению, использованию и восполнению резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций осуществляется за счет» [8] собственных средств эксплуатирующего предприятия.

Указанные резервы предприятия создаются на основе отчислений для локализации и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций и приобретения необходимых материалов и оборудования по истечению сроков годности или эксплуатации.

Необходимый запас средств для ликвидации последствий аварии хранится на складах АО «Механический завод» (склады ОРС, УМТС и С, УЭТ, автозаправочная станция УМТС и С).

Для своевременного информирования людей о возникновении пожара и (или) необходимости эвакуации предусмотрена система оповещения людей при пожарах.

Оповещение работников производится имеющимися средствами оповещения с помощью УКВ-радиосвязи, мобильной сотовой связи и персонально.

С «получением сигнала оповещения об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации директор вводит режим повышенной готовности. Исходя из сложившейся обстановки организуется проведение следующих мероприятий:

- ~ в течение 30 минут организовать проведение оповещения работников Общества, формирований об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации, собрать руководящий состав и поставить ему конкретные задачи» [8];
- ~ в течение 2 часов уточнить план действий объекта по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в мирное время;
- ~ для оказания медицинской помощи пострадавшим привести в готовность санитарные посты групп обеспечения бытовых условий;
- ~ организовать подготовку к выдаче работникам завода средств индивидуальной защиты;
- ~ «организовать приведение в готовность автотранспорта для эвакуации людей (ответственный заместитель главного инженера по производству);
- ~ организовать проведение профилактических противопожарных мероприятий и подготовку к безаварийной остановке производства» [8] (ответственный заместитель главного инженера по производству).

Ответственный руководитель работ по ликвидации аварий (пожаров) обязан:

- ~ ознакомиться с обстановкой, определить характер «аварии и немедленно приступить к ликвидации аварии;
- ~ организовать командный пункт, сообщить о месте его расположения всем исполнителям и постоянно находиться в нем;
- ~ проверить, вызвано ли пожарное подразделение;
- ~ контролировать выполнение мероприятий, предусмотренных

- оперативной частью плана, своих распоряжений;
- ~ выявить число застигнутых аварией людей и их местонахождение;
- ~ дать соответствующие распоряжения руководителям взаимосвязанных по коммуникациям соседних цехов и участков;
- ~ дать указание об удалении людей из опасных мест с выставлением постов на подступах к аварийному участку;
- ~ докладывать об обстановке;
- ~ назначить ответственное лицо для ведения оперативного журнала по ликвидации аварии;
- ~ по окончании аварии выдать разрешение на проведение восстановительно-ремонтных работ и пуск» [8] в работу производственных участков.

«При возникновении аварий на объекте возможен значительный материальный ущерб, а в некоторых случаях и человеческие жертвы. Поэтому большое значение имеет эффективно действующая система оповещения персонала, как обслуживающего объекты, так и принимающего участие в ликвидации аварийной или чрезвычайной ситуации» [7].

На исследуемом объекте предусматриваются следующие виды связи и сигнализации:

- ~ местная телефонная связь;
- ~ пожарная и охранная сигнализации;
- ~ радиофикация;
- ~ распорядительно-поисковая громкоговорящая связь [15].

Для оповещения об аварии служб и персонала, территориальных органов по делам ГО и ЧС, вышестоящих организаций, ведомственных, правоохранительных, природоохранных и прочих служб, а также администраций близлежащих населенных пунктов предусмотрена возможность выхода оператора на внешние сети связи по радиорелейной линии связи [6].

Сигнал об аварии поступает в управление ОТ и ПБ от дежурных

диспетчеров. Роль дежурно-диспетчерской службы выполняет ЦИТС.

Оповещение персонала службы по ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов об аварии на объекте будет производиться с помощью диспетчерской радиорелейной линии связи.

Для вызова и доставки должностных и ответственных лиц, членов аварийных бригад и спасательных служб привлекается дежурный автотранспорт, вертолет.

Оповещение диспетчеров ЦИТС АО «Механический завод» осуществляется в соответствии со схемой оповещения.

Оповещение руководства АО «Механический завод» осуществляется в соответствии со схемой оповещения.

Паспорт безопасности представлен в Приложении А.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что своевременное и полное материально-техническое обеспечение сил, участвующих в ликвидации возможных аварий, достигается заблаговременным созданием необходимых запасов материальных средств, размещением и хранением их должным образом для поддержания постоянной готовности к применению.

Указанные резервы предприятия создаются на основе отчислений для локализации и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций и приобретения необходимых материалов и оборудования по истечению сроков годности или эксплуатации. Необходимый запас средств для ликвидации последствий аварии хранится на складах АО «Механический завод» (склады ОРС, УМТС и С, УЭТ, автозаправочная станция УМТС и С).

Система оповещения рабочих и служащих об авариях соответствует установленным требованиям.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В третьем разделе на реконструируемых, новых участках, предлагается к реализации локальная система управления с подключением в единую существующую автоматическую систему управления технологическим процессом (АСУТП). Предлагаемое решение рассматривает только первые два уровня: полевой и средний. Верхний уровень SCADA, HMI системы уже функционирует, и Заказчик своими силами присоединяет новые участки в общую систему АСУТП. В качестве SCADA используется продукт Trace Mode.

План мероприятий по обеспечению техносферной безопасности представлен в таблице 17.

Таблица 17 – План реализации мероприятий

Мероприятия	Цель мероприятий	Срок исполнения	Ответственное лицо	Стоимость, руб.	Источник финансирования
Проектирование локальной системы управления объектом	Снижение производственного травматизма за счёт автоматизации управления объектом	Июль 2025 г.	Проектная организация	50000	Бюджет АО «Механический завод»
Закупка оборудования		Июль 2025 г.	Отдел снабжения	1000000	Бюджет АО «Механический завод»
Монтаж локальной системы управления объектом		Август 2025 г.	Организация по договору на монтаж системы	400000	Бюджет АО «Механический завод»
Пуско-наладочные работы		Сентябрь 2025 г.		50000	Бюджет АО «Механический завод»

Рассчитаем величину скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию для АО «Механический завод» на 2027 год, так как предложенные мероприятия будут реализованы только в 2025 году,

соответственно на снижение страхового тарифа повлияют только в этот год.

Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2023 год	2024 год	2025 год
«Среднесписочная численность работающих» [19]	N	чел	2941	2941	2941
«Количество страховых случаев за год» [19]	K	шт.	0	1	0
«Количество страховых случаев за год» [19]	S	шт.	0	1	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [19]	T	дн	0	80	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [19]	O	руб	0	800000	0
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	4000000000	4000000000	4000000000
«Число рабочих мест, на которых проведена оценка условий труда» [19]	q11	шт	-	2941	-
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [19]	q12	шт.	-	2941	-
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [19]	q13	шт.	-	1275	-
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [19]	q21	чел	2941	2941	2941
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [19]	q22	чел	2941	2941	2941

Рассчитаем скидку на страхование работников по формуле 2:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{cmp}}{a_{вэд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{вэд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{вэд}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100, \quad (2)$$

«Показатель $a_{стр}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к

начисленной сумме страховых взносов» [19].

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле 3:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (3)$$

где «О – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.);

V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [19]:

$$V = \sum \Phi 3П \cdot t_{стр}, \quad (4)$$

где $t_{стр}$ – «страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [19].

$$V = \sum 120000000000,002 = 24000000 \text{ руб}$$

$$a_{стр} = \frac{800000}{24000000} = 0,033$$

Показатель $b_{стр}$ рассчитывается по формуле 5:

$$b_{стр} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (5)$$

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

N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [19];

$$b_{стр} = \frac{1 \cdot 1000}{2941} = 0,34$$

«Показатель $c_{стр}$ – количество дней временной нетрудоспособности у

страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [19].

Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле 6:

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (6)$$

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» [19].

$$c_{стр} = \frac{80}{1} = 80$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 » [19].

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле 7:

$$q_1 = \frac{(q_{11}-q_{13})}{q_{12}}, \quad (7)$$

где q_{11} – «количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q_{12} – общее количество рабочих мест;

q_{13} – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [19].

$$q_1 = \frac{2941-1275}{2941} = 0,57$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q_2 » [19].

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле 8:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}}, \quad (8)$$

где q_{21} – «число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [19].

$$q_2 = \frac{2941}{2941} = 1$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0,0033}{0,09} + \frac{0,34}{0,62} + \frac{80}{83,83} \right)}{3} \right\} \cdot 0,57 \cdot 1 \cdot 100 \approx 27$$

Рассчитываем размер страхового тарифа по формуле 9:

$$t_{стр}^{след} = t_{стр}^{тек} - t_{стр}^{тек} \cdot C, \quad (9)$$

$$t_{стр}^{след} = 0,2 - 0,2 \cdot 0,27 = 0,15$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году по формуле 10:

$$V^{след} = \Phi \Pi^{тек} \cdot t_{стр}^{след}, \quad (10)$$

$$V^{2022} = 40000000000 \cdot 0,002 = 8000000 \text{ руб.}$$

$$V^{2022} = 40000000000 \cdot 0,0015 = 6000000 \text{ руб.}$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году по формуле 11:

$$\Xi = V^{тек} - V^{след}, \quad (11)$$

$$\Xi = 8000000 - 6000000 = 2000000 \text{ руб.}$$

Далее выполним расчет экономического эффекта для АО «Механический завод» от снижения травматизма.

Оценка экономического эффекта определяется по формуле 12:

$$\Xi_e = \Xi - \Xi_{ед}, \quad (12)$$

где $\Xi_{ед}$ – «единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.» [19].

$$\Xi_r = 2000000 - 1500000 = 500000 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [19].

$$T_{ед} = \frac{\Xi_{ед}}{\Xi_e} \quad (13)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{1500000}{2000000} = 0,75 \text{ года}$$

Вывод по разделу.

В разделе выполнен расчет эффективности реализации предложенной локальной системы управления электрической высоковольтной подстанцией АО «Механический завод».

За счёт обеспечения безопасности работников АО «Механический завод» сможет сэкономить на уплате взносов на страхование работников от производственного травматизма 2000000 руб.

Заключение

В первом разделе в качестве объекта исследования выбран технологический процесс строительно-монтажных работ высоковольтных линий и электроподстанции в АО «Механический завод» г. Орск.

Расчётная численность рабочих, необходимых для технического обслуживания и выполнения ремонтных работ определена в соответствии с объемом обслуживания проектируемого объекта согласно Нормативам численности промышленно-производственного персонала электрических сетей. Расчеты выполнены по первому варианту – предусмотрено полное оперативное, техническое и ремонтное обслуживание электрических сетей, при этом в нормативах учтен привлеченный персонал подрядных организаций, выполняющих работы на устройствах и оборудовании электрических сетей.

Эксплуатирующий ВЛ 35 кВ персонал обеспечен специализированной техникой, инструментами и служебно-административными и бытовыми помещениями. Дополнительных мероприятий по созданию необходимых санитарно-гигиенических условий труда работников в связи со строительством ВЛ 35 кВ не предусматривается.

Во втором разделе определено, что при эксплуатации ВЛ 35 кВ и ВОЛС-ВЛ персонал, осуществляющий техническое обслуживание и ремонт, подвергается воздействию вредных производственных факторов, связанных с высотой рабочего места и воздействием электрического тока.

Работники, занятые на работах в основном производстве и на вспомогательных работах, для защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов обеспечиваются сертифицированными средствами индивидуальной защиты, соответствующими эстетическим и эргономическим требованиям, полу, росту работников.

С учетом приведенных мероприятий условия труда по уровню неионизирующих излучений на проектируемых установках

идентифицированы проектом как допустимые (второй класс условий труда).

Технические мероприятия по защите оборудования способствуют одновременно и защите персонала от воздействия опасных природных и техногенных явлений. Для персонала, работа которого характеризуется тяжестью трудового процесса, предусмотрено увеличение времени кратковременного отдыха в течение рабочей смены.

В третьем разделе на реконструируемых, новых участках, предлагается к реализации локальная система управления с подключением в единую существующую автоматическую систему управления технологическим процессом (АСУТП).

На предприятие предлагается система АСУТП, включающая в себя три уровня:

- ~ полевой: уровень технологического процесса, исполнительные механизмы, разнообразные датчик уровня, давления, состояния, расходомеры;
- ~ средний: уровень контроля и управления технологическим процесс, локальные контроллеры функциональных узлов, на оборудовании «Производственное объединение ОБЕН»;
- ~ верхний: SCADA, HMI системы, базы данных и обработки информации, автоматические рабочие места (АРМ) операторов, на программном комплексе Trace Mode.

Предлагаемое решение рассматривает только первые два уровня: полевой и средний.

Верхний уровень SCADA, HMI системы уже функционирует, и Заказчик своими силами присоединяет новые участки в общую систему АСУТП. В качестве SCADA используется продукт Trace Mode.

В четвёртом разделе предложены технические решения по обеспечении безопасности труда при эксплуатации электроустановок с целью снижения профессиональных рисков.

В пятом разделе определено, что деятельность по обращению с

отходами, подлежащими передаче лицензированному предприятию, не противоречит действующему законодательству. Транспортирование отходов к местам размещения, утилизации осуществляется специальным транспортом бортовыми автомобилями.

Техническое обслуживание автотранспорта и дорожно-строительной техники на площадках проведения работ не осуществляется, отходы не рассчитываются.

Техобслуживание и ремонт предусмотрены на собственных центральных базах структурных подразделений подрядчика, каждое из которых имеет согласованные проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, в которых учтены отходы при техническом обслуживании работающего автотранспорта, в том числе, на объектах строительства.

В шестом разделе определено, что своевременное и полное материально-техническое обеспечение сил, участвующих в ликвидации возможных аварий, достигается заблаговременным созданием необходимых запасов материальных средств, размещением и хранением их должным образом для поддержания постоянной готовности к применению. Указанные резервы предприятия создаются на основе отчислений для локализации и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций и приобретения необходимых материалов и оборудования по истечению сроков годности или эксплуатации. Необходимый запас средств для ликвидации последствий аварии хранится на складах АО «Механический завод» (склады ОРС, УМТС и С, УЭТ, автозаправочная станция УМТС и С).

Система оповещения рабочих и служащих об авариях соответствует установленным требованиям.

В седьмом разделе выполнен расчет эффективности реализации предложенной локальной системы управления объектом АО «Механический завод», который составил 2000000 руб.

Список используемых источников

1. Автушенко Н. А., Леневский Г. С. Особенности организации электрических подстанций 330/110/10 кВ // Вестник Белорусско-Российского университета. 2019. №4 (65). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-organizatsii-elektricheskikh-podstantsiy-330-110-10-kv> (дата обращения: 28.02.2025).
2. Бурлюк В. В., Жерко С. Н. Расчет ресурса трансформаторов и автотрансформаторов в АСУ ТП подстанций // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. 2019. №5. С. 42-48. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/raschet-resursa-transformatorov-i-avtotransformatorov-v-asu-tp-podstantsiy> (дата обращения: 28.02.2025).
3. Временное положение по психофизиологическому обеспечению надежности профессиональной деятельности и сохранению здоровья персонала энергетических предприятий [Электронный ресурс]: РД 153-34.0-03.503-00. URL: <https://gostassistant.ru/doc/62e3a4d1-e95f-4b52-9a12-2dd4f2cf363f> (дата обращения: 06.09.2024).
4. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [Электронный ресурс]: СанПиН 1.2.3685-21. URL: https://ds278-krasnoyarsk-r04.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/19/8/SP123685_21_0.pdf (дата обращения: 06.09.2024).
5. Методическое руководство по организации и проведению психофизиологических обследований персонала энергетических предприятий [Электронный ресурс]: РД 153-34.0-03.504-00. URL: <https://gostassistant.ru/doc/cad4733a-3911-4fba-b1b4-7a6483e3faeb> (дата обращения: 06.09.2024).
6. О гражданской обороне [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901701041?ysclid=ld8o366cez263882703> (дата

обращения: 27.09.2024).

7. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 27.09.2024).

8. О противодействии терроризму [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 06.03.2006 г. № 35-ФЗ. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=486088> (дата обращения: 27.11.2024).

9. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 №89-ФЗ (ред. от 04.08.2023). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=444859&ysclid=h21gljcon369593919> (дата обращения: 27.11.2024).

10. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 27.09.2024).

11. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=d8jrp94kat939272210> (дата обращения: 27.09.2024).

12. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=d8jqdwcm8100411018> (дата обращения: 05.08.2024).

13. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 27.08.2024).

14. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 15.03.2024 № 173. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=472325> (дата обращения: 05.09.2024).

15. Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования [Электронный ресурс]: СП 132.13330.2011. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/1959/> (дата обращения: 27.08.2024).

16. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий [Электронный ресурс]: СанПиН 2.1.3684-21. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573536177?ysclid=m7oszbiyyf880901556> (дата обращения: 06.09.2024).

17. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.4.011-89. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/11167/?ysclid=m7osycj494121206971> (дата обращения: 06.09.2024).

18. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.11.2024).

19. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Выполнение раздела выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» : электронное учебно-методическое пособие / Т.Ю. Фрезе. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. 1 оптический диск. ISBN 978-5-

8259-1456-5.

20. Электротехнические устройства [Электронный ресурс]: СП 76.13330.2016. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/13874/> (дата обращения: 06.10.2024).

Приложение А

Паспорт безопасности

Подстанция АО «Механический завод»

(наименование объекта (территории))

город Орск

(наименование населенного пункта)

2024 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

АО «Механический завод»

(наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)

Оренбургская область, г. Орск, пр-кт. Мира, 4

(адрес объекта (территории), телефон, факс, адрес, электронной почты)

Производство прочих готовых металлических изделий

(основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))

Первая категория

(категория объекта (территории))

20000 м²

(общая площадь объекта (территории), кв. метров, протяженность периметра, метров)

-

(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

Щёголев Андрей Владиславович.

(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

-

(ф.и.о. руководителя органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

II. Сведения о работниках (сотрудниках) объекта (территории) и иных лицах, находящихся на объекте (территории)

1. Режим работы объекта (территории)

ежедневно с 08:00 до 17:00

(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 90. (человек)

Продолжение Приложения А

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение рабочего дня работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 50. (человек)

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 4. (человек)

5. Сведения об арендаторах и иных лицах, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории)

Арендаторы отсутствуют

(полное и сокращенное наименование организации, основной вид деятельности, общее количество работников (сотрудников), расположение рабочих мест на объекте (территории), занимаемая площадь (кв. метров), режим работы, ф.и.о., номера телефонов (служебного, мобильного) руководителя организации, срок действия аренды и (или) иные условия нахождения (размещения) на объекте (территории))

III. Сведения о потенциально опасных участках и (или) критических элементах объекта (территории)

1. Потенциально опасные участки объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Подстанция	20 человек	10000	Захват заложников	Гибель, ранения заложников

2. Критические элементы объекта (территории) (при наличии)

В качестве критических элементов объекта указываются те элементы, которые могут быть предметом атаки в случае теракта. Например, несущие конструкции, сосуды под давлением выше 0,07 МПа, иные ОПО и т.д.

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Хранилище трансформаторного масла	2	580	Взрыв	Разрушение ёмкостей

Продолжение Приложения А

3. Возможные места и способы проникновения на объект (территорию)

Периметр территории

4. Наиболее вероятные средства поражения, которые могут применяться при совершении террористического акта

Взрывные устройства

IV. Прогноз последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

1. Предполагаемые модели действий нарушителей

Взятие заложников, взрыв

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории), возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения))

2. Возможные последствия совершения террористического акта на объекте (территории)

Площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта составит 10000 м²

(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, кв. метров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

3. Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Возможный экономический ущерб, рублей
До 20 человек	Разрушение зданий, разрушение систем электроснабжения	До 15 млн. рублей

V. Силы и средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

1. Силы, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Физическая охрана объекта, а также организация пропускного и внутриобъектового режима осуществляется сотрудниками ЧОП. Численность 6 чел.

Продолжение Приложения А

2. Средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Специальные средства и вооружение (гражданское и служебное оружие)

VI. Меры по инженерно-технической, физической защите и пожарной безопасности объекта (территории)

1. Меры по инженерно-технической защите объекта (территории):

а) объектовые и локальные системы оповещения

Носимые радиостанции Motorola

(наличие, марка, характеристика)

б) резервные источники электро-, тепло-, газо- и водоснабжения, систем связи

ДЭС аварийная. Включение производится автоматически.

(наличие, количество, характеристика)

в) технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты

КПП оснащен эстакадами для осмотра транспорта

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Стационарные арочные металлоискатели – 1 шт.

Ручные металлоискатели – 2 шт.

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

Устройства вывода информации с камер наблюдения – 4 шт.

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

Видеонаблюдение при помощи 10 видеокамер.

(наличие, марка, количество)

2. Меры по физической защите объекта (территории):

а) количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств)

Количество постов – 1; проходные – 1

Продолжение Приложения А

б) количество эвакуационных выходов (для выхода людей и выезда транспортных средств)

2 эвакуационных выхода

в) электронная система пропуска

СКУД

(наличие, тип установленного оборудования)

г) укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений)

Нет

(человек, процентов)

3. Меры по обеспечению пожарной безопасности объекта (территории):

а) наружное противопожарное водоснабжение

Система противопожарного наружного водоснабжения (кольцева) диаметром 250 мм

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

Внутренний пожарный водопровод, совмещенный с хозяйственно-питьевым водопроводом.

(наличие, тип, характеристика)

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

Адресная АПС «Сигнал-20» – обнаружение пожара

(наличие, тип, характеристика)

г) автоматическая установка пожаротушения

Отсутствует

(наличие, тип, характеристика)

д) система противодымной защиты

Отсутствует

(наличие, тип, характеристика)

е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

СОУЭ второго типа

(наличие, тип, характеристика)

Продолжение Приложения А

ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов

Эвакуационные пути и выходы соответствуют требованиям

(количество, параметры)

4. План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами МВД России и территориальными органами Росгвардии по защите объекта (территории) от террористических угроз

Отсутствует

(наличие, реквизиты документа)

VII. Выводы и рекомендации

-

VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

-

(наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима секретности и сохранности секретных сведений)

-

(наличие на объекте (территории) локальных зон безопасности)

-

(другие сведения)