

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 Разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению электробезопасности при выполнении электромонтажных работ

Обучающийся

Д.А. Постников

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

д.с.-х.н., доцент Н.В. Шелепина

(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 2023

Аннотация

Тема данной выпускной квалификационной работы обладает актуальностью среди важных проблем современного состояния экономики, темпы развития которой обеспечиваются многими факторами, в том числе и эффективностью деятельности, безопасностью. Обеспечение безопасных условий труда, минимизация рисков гарантируют для производства отсутствие нанесения ущерба в следствие аварий. Важные составляющие в области обеспечения безопасности производства – это применение новых технологий, обеспечивающих улучшение условий на рабочих местах, повышение уровня безопасности, сокращение травматизма и профессиональных заболеваний.

Цель исследования – совершенствование организационно-технических мероприятий по обеспечению электробезопасности при выполнении электромонтажных работ.

В первом разделе проведен анализ травматизма при выполнении электромонтажных работ. Во втором разделе перечислены организационно-технические мероприятия по обеспечению электробезопасности при выполнении электромонтажных работ. В третьем разделе рассмотрены процессы охраны труда. В четвертом разделе изучена охрана окружающей среды и экологическая безопасность. В пятом разделе проанализирована защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях. В шестом разделе произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

По структуре работа состоит из введения, шести разделов, заключения и списка используемых источников, включающего 20 источников.

В работе присутствует 5 рисунков, 18 таблиц, 3 приложения.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	5
Перечень сокращений и обозначений.....	6
1 Анализ травматизма при выполнении электромонтажных работ.....	7
2 Организационно-технические мероприятия по обеспечению электробезопасности при выполнении электромонтажных работ.....	12
3 Охрана труда.....	20
4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	27
5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	31
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	37
Заключение	43
Список используемых источников.....	45
Приложение А Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный 2022 год....	47
Приложение Б Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	49
Приложение В 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	50

Введение

Тема данной выпускной квалификационной работы обладает актуальностью среди важных проблем современного состояния экономики, темпы развития которой обеспечиваются многими факторами, в том числе и эффективностью деятельности, безопасностью. Обеспечение безопасных условий труда, минимизация рисков гарантируют для производства отсутствие нанесения ущерба вследствие аварий. Важные составляющие в области обеспечения безопасности производства – это применение новых технологий, обеспечивающих улучшение условий на рабочих местах, повышение уровня безопасности, сокращение травматизма и профессиональных заболеваний.

Цель исследования – совершенствование организационно-технических мероприятий по обеспечению электробезопасности при выполнении электромонтажных работ.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- провести анализ травматизма при выполнении электромонтажных работ;
- предложить организационно-технические мероприятия по обеспечению электробезопасности при выполнении электромонтажных работ;
- рассмотреть способы охраны труда и окружающей среды;
- охарактеризовать методы защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

Аварийность – остановки производства из-за внезапной порчи оборудования, машин и станков.

Травматизм – совокупность травм, возникших в определенной группе населения за определенный отрезок времени

Электробезопасность – «система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих вредное и опасное воздействие на работающих электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества» [20].

Электромонтажные работы – монтаж, настройка и отладка всех компонентов, связанных с электроснабжением.

Электроустановка – часть электрической системы, в которой производится, преобразуется, передается, распределяется или потребляется электрическая энергия.

Перечень сокращений и обозначений

ВН – высокое напряжение.

ООО – общество с ограниченной ответственностью.

ОПО – опасный производственный объект.

ОРР – ответственный руководитель работ.

ППР – планово-профилактический ремонт.

ПТЭЭП – правила технической эксплуатации электроустановок.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

УВН – указатель высокого напряжения.

ФЗ – федеральный закон.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

ЭУ – электроустановка.

1 Анализ травматизма при выполнении электромонтажных работ

По статистическим данным, в отчетном периоде были зафиксированы следующие показатели: произошло девять аварий (за период 2020 года их было 6), в которых погибло 23 человека, в том числе случаи смертельного исхода при групповом несчастном случае и авариях (за период 2020 года – 8); 14 человек получили тяжелые травмы, в том числе случаи при групповом несчастном случае и авариях (за 2020 год их было 10); групповые несчастные происшествия зарегистрированы 7 раз, в них получили ущерб жизни и здоровью 20 сотрудников, из которых погибших – 6, получили тяжелые травмы – 6 (за 2020 год зафиксировано 2 случая группового происшествия с 5 пострадавшими сотрудниками – погибших – 1 человек, тяжело травмированных – 3) [19]. Обобщенные данные по аварийности и травматизму за 12 месяцев 2021/ 12 месяцев 2020 гг. представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Обобщенные данные по аварийности и травматизму 12 месяцев 2021/ 12 месяцев 2020 гг.

Наименование показателя	2021 год	2020 год
Число аварий	9	6
Количество травмированных в результате аварий (чел.), всего, из них:	16	0
со смертельным исходом	4	0
с тяжелым исходом	4	0
Количество пострадавших в результате несчастных случаев на производстве (чел.), включая групповой несчастный случай, всего, из них:	30	19
со смертельным исходом	19	8
с тяжелым исходом	10	10
Общее количество травмированных в результате аварий и несчастных случаев, всего (чел.), из них:	46	19
со смертельным исходом	23	8
с тяжелым исходом	14	10
Число групповых несчастных случаев на производстве	7	2
Количество травмированных при групповых несчастных случаях на производстве (чел.), всего, из них:	20	5
со смертельным исходом	6	1
с тяжелым исходом	6	3
Число инцидентов на ОПО	65	45

В таблице 2 представлены зафиксированные случаи аварийных ситуаций, сгруппированные по видам надзора за период с 01.01.2020 года по 31.12.2021 года.

Таблица 2 – Распределение случаев аварийности по видам надзора за 12 месяцев 2021/ 12 месяцев 2020 гг.

Вид надзора	Количество аварий	
	2021 год	2020 год
Энергетический надзор	2	2
Надзор за подъемными сооружениями	4	0
Надзор за объектами горнорудной промышленности	1	2
Надзор за объектами химической промышленности	1	0
Надзор за объектами нефтехимической промышленности	0	2
Надзор за объектами нефтедобычи	1	0

В таблице 3 представлены данные о численности сотрудников, получивших травмы при несчастных случаях (в том числе и групповых) в зависимости от вида надзора за период с 01.01 2020 года по 31.12.2021 года.

Таблица 3 – Численность травмированных работников в результате аварий и несчастных случаев (включая групповые) по видам надзора (12 месяцев 2021/ 12 месяцев 2020 гг.)

Вид надзора	Количество травмированных работников			
	со смертельным исходом		с тяжелым травмированием	
	2021 год	2020 год	2021 год	2020 год
Надзор в горнорудной и нерудной промышленности	16	5	3	2
Надзор за подъемными сооружениями	1	1	4	2
Надзор в угольной промышленности	0	0	1	1
Металлургнадзор	1	0	2	2
Надзор за объектами нефтехимической промышленности	0	0	1	0
Надзор за объектами химической промышленности	1	1	0	0
Котлонадзор	0	1	1	0

Продолжение таблицы 3

Вид надзора	Количество травмированных работников			
	со смертельным исходом		с тяжелым травмированием	
	2021 год	2020 год	2021 год	2020 год
Надзор за взрывопожароопасными объектами хранения, переработки и использования растительного сырья	0	0	0	1
Надзор за объектами нефтедобычи	0	0	0	1
Энергетический надзор	4	0	2	1

В таблице 3 проанализирована численность работников, получивших травму за период 2020-2021 гг. при проведении разных видов надзора.

Распределение основных причин аварий на объектах представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Распределение основных причин аварий на объектах

Код	Причины аварий	2021 год, %	2020 год, %
Организационные причины аварий			
3.4.1	Ошибочные или неправильные действия оперативного и (или) диспетчерского персонала	50	-
3.4.3	Ошибочные или неправильные действия привлеченного персонала, выполняющего работу по договору	-	20
3.4.5	Ошибочные или не правильные действия руководящего персонала	-	20
3.4.7	Недостатки эксплуатации	-	20
3.4.8	Воздействие посторонних лиц	-	20
3.4.12	Воздействие повторяющихся стихийных явлений	25	20
3.4.13	Дефекты (недостатки) проекта, конструкции, изготовления, монтажа	25	-
Технические причины аварий			
4.9	Загорание, пожар	-	33,3
4.12	Нарушение электрической изоляции	66,7	66,7
4.20	Сбой/дефект программного обеспечения	33,3	-

Рассмотрим распределение основных причин на рисунках 1 и 2.

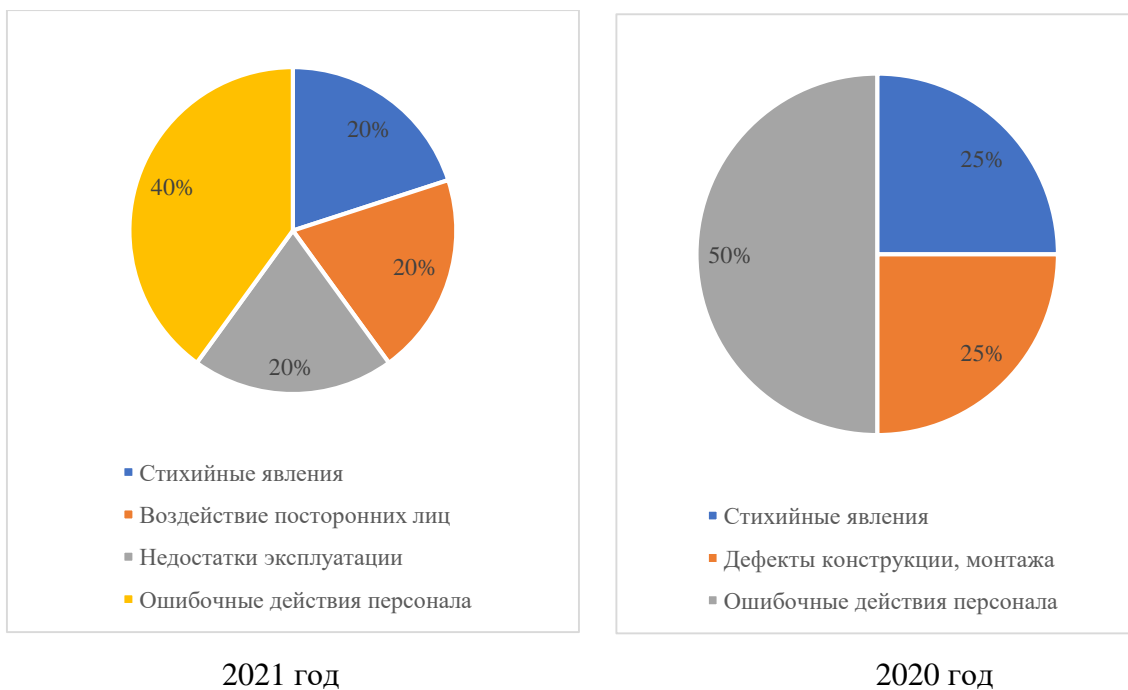


Рисунок 1 – Организационные причины аварий

По результатам анализа рисунка 1 сделаем вывод, что основной причиной аварийности на предприятиях ОПО в 2021 году, как и в 2020 году, явился человеческий фактор.

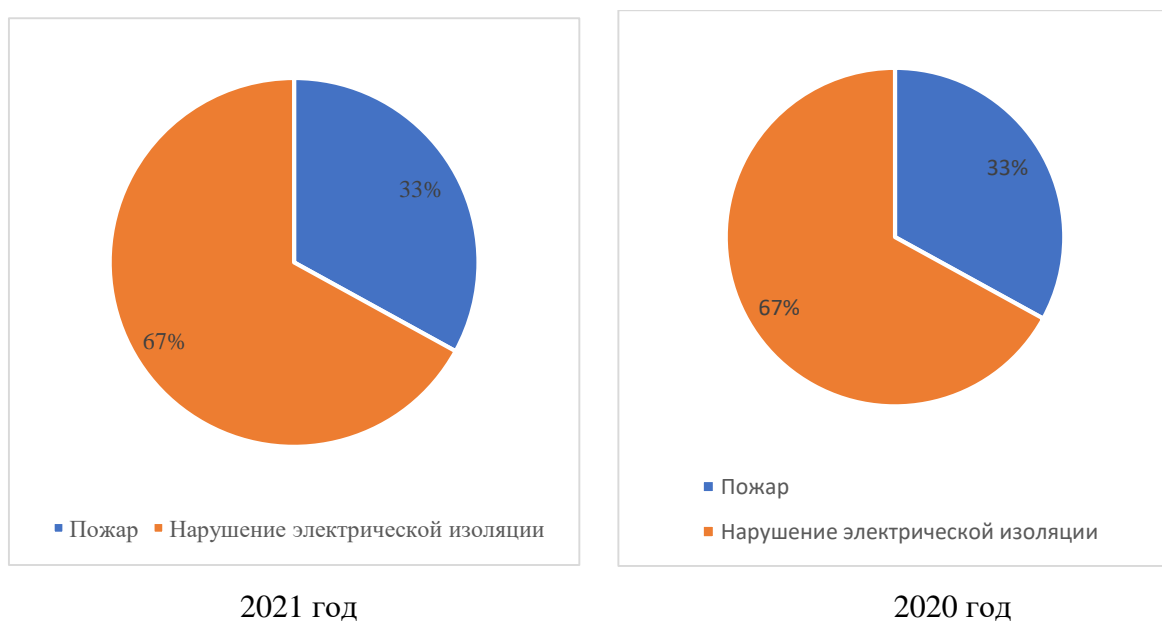


Рисунок 2 – Технические причины аварий

По результатам анализа рисунка 2 сделаем вывод, что основной технической причиной аварий 2021 года являются нарушение электрической изоляции.

Выводы по первому разделу.

В первом разделе представлены обобщенные данные по аварийности и травматизму 12 месяцев 2021/ 12 месяцев 2020 гг., распределение случаев аварийности по видам надзора 12 месяцев 2021/ 12 месяцев 2020 гг.

Представлены данные о численности сотрудников, получивших травмы при несчастных случаях, распределение основных причин аварий на объектах. Основной причиной аварийности на предприятиях ОПО в 2021 году, как и в 2020 году, явился человеческий фактор. Основной технической причиной аварий 2021 года являются нарушение электрической изоляции.

2 Организационно-технические мероприятия по обеспечению электробезопасности при выполнении электромонтажных работ

Создание безопасных условий труда без наличия аварийных ситуаций на электроустановках требует внедрения определенных мер, которые можно разделить на организационные и технические.

К организационным мероприятиям относятся деятельность руководителей по обеспечению деятельности работающих, осуществление контрольных и надзорных функций. К техническим относят те, которые определяют средства, возможности, последовательность операций для сотрудников в их профессиональной деятельности по эксплуатации оборудования, ремонтных работах, при монтаже и др. Каждый специалист и руководитель любого уровня, работающие с электрооборудованием, обязаны знать и выполнять требования электробезопасности, периодически проходить обучение и спецкурсы по безопасности работ и охране труда.

К сфере технических мероприятий отнесены производственные действия, исполняемые электротехническим персоналом для снятия напряжения с оборудования, для подключения или работы под напряжением. Обеспечивая отключение напряжения от электрооборудования, необходимо предусмотреть (и выполнить) меры случайных или ошибочных действий подачи напряжения. Непредусмотренное подключение может произойти в следствие ослабления пружин толкателей, в этом случае происходит взаимодействие контактов и подается электричество. Во избежание данного факта, необходимо ставить изолирующую подкладку между разъединителями либо между предохранителями. В качестве материала такой подкладки может быть использован кембрик или гетинакс, на ножах следует установить изолирующие колпачки, которые предотвратят соединение ножей и контактов, которое может быть вероятным вследствие тепловой или иной деформации. Несанкционированное включение электроустановки возможно

по причине «человеческого фактора», то есть элементарной ошибки персонала.

Во избежание этого на приводах и ключах дистанционного управления вывешивают запрещающий плакат «Не включать, работают люди» или «Не включать, работа на линии» [3].

ООО «Газпромнефть – Оренбург» в целях обеспечения безопасности проведения обслуживания электроустановок рекомендуется использование разработанного эталонного алгоритма, позволяющего принимать верные решения по организации и ведению работ, представленного на рисунке 3.

Подготовка рабочих мест на данном производственном объекте для проведения работ, требующих снятия напряжения, должна проводиться на основе следующих мероприятий:

- выполнение отключений и принятие мер, препятствующих подаче напряжения вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;
- вывешивание на приводах ручного и на ключах дистанционного управления запрещающих плакатов;
- проверка отсутствия напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;
- установка заземления;
- вывешивание указательных плакатов «Заземлено»;
- ограждение при необходимости рабочих мест и оставшихся под напряжением токоведущих частей, вывешивание предупреждающих и предписывающих плакатов [2].

Проверка указателей напряжения должна быть проведена вовремя. Электроперсонал обеспечивается указателями высокого напряжения (УВН) и индикаторами напряжения, но наличие/отсутствие напряжения необходимо проверить обязательно УВН. На электроустановке должно присутствовать не

менее двух указателей высокого напряжения, индикатор должен иметь наклейку, содержащую дату проведения следующих испытаний (1 раз в год).

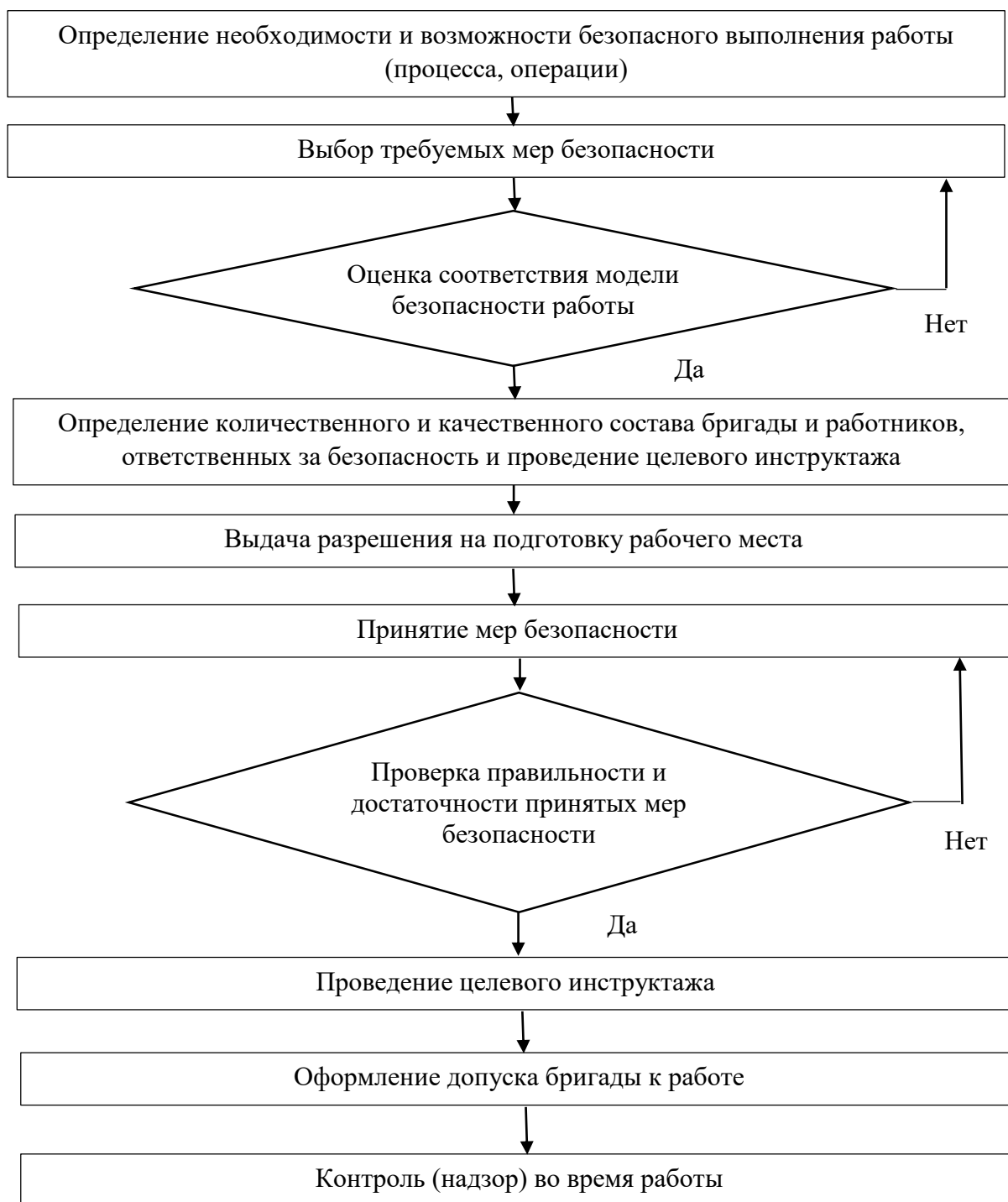


Рисунок 3 – Эталонный алгоритм принятия решения на проведение работ в электроустановках

На основании требований ПТЭЭП ООО «Газпромнефть – Оренбург», ведущая деятельность с эксплуатацией электроустановок должна иметь полный набор утвержденной нормативно-правовыми актами документации. Обязанностью Энергонадзора является проверка содержимого всех документов, правильности их ведения и сопоставления с фактическими данными. Все мероприятия необходимо проводить в строгом соответствии с ПТЭЭП. Сотрудники, обслуживающие электроустановки, в обязательном порядке оснащаются всеми средствами защиты, состоящими из индивидуальных средств, коллективных средств защиты основных и дополнительных. Перечисленные средства должны проходить в установленные сроки испытания, иметь характеристики соответствия техническим регламентам. Обслуживающие электроустановки сотрудники ООО «Газпромнефть – Оренбург» должны получить допуск на ведение деятельности после прохождения психиатрического освидетельствования, предварительного или периодического медицинского осмотра:

- оформление нарядом, распоряжением или перечнем действий, выполняемых в порядке текущей эксплуатации ЭУ;
- выдача разрешения на подготовку рабочего места и на допуск;
- допуск к выполнению задачи;
- надзор в процессе выполнения;
- оформление перерыва, перевода на другое место, окончания [4].

Ведение работ в электроустановке ООО «Газпромнефть – Оренбург» производится на основании наряда-допуска, письменного распоряжения. Лицо, ответственное за электрохозяйство, указывает в перечне необходимые к выполнению работы и документ утверждается руководителем предприятия. К оформлению нарядов-допусков или распоряжений на ведение работ в ЭУ допускается не всякий руководитель, а по приказу работодателя. В ПТЭЭП указан состав руководителей, которые обладают правом выдать наряд-допуск, распоряжение, вести оперативные переговоры и несут полную ответственность за соблюдение техники безопасности при ведении работ.

Документация электрохозяйства предприятия должна содержать список сотрудников с указанием занимаемых должностей, обладающих правом выдачи нарядов-допусков и распоряжений.

В качестве организационных мероприятий руководству ООО «Газпромнефть – Оренбург» необходимо сформировать и утвердить несколько списков сотрудников:

- имеющих права допускающего;
- ответственных руководителей;
- производителей работ;
- наблюдающих.

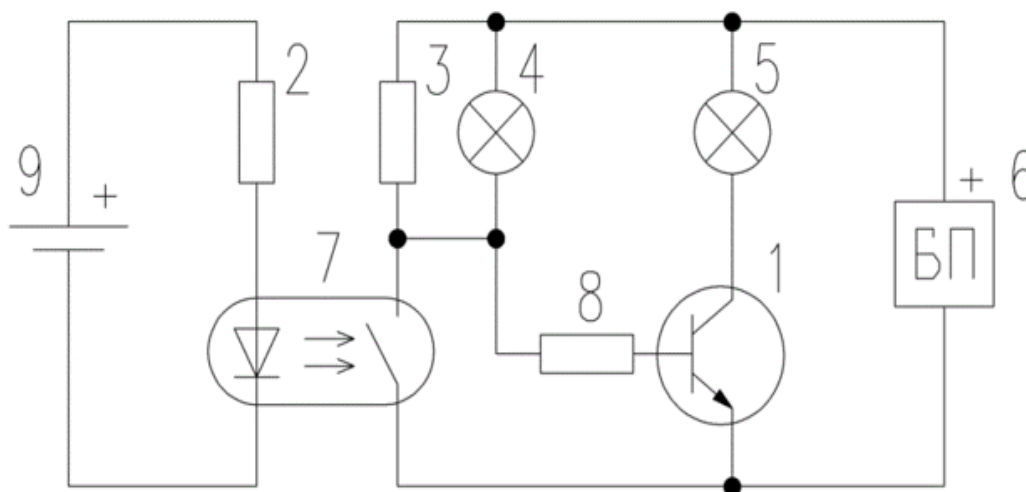
Данный перечень списков пересматривают один раз в три года, их проверяют при каждой проверке инспектирующие организации. В соответствии с требованиями ПТЭЭП руководством разрабатывается план мероприятий для проведения в ЭУ и утверждается приказом руководителя. План мероприятий составляется с учетом многих параметров (напряжение ЭУ, особенности работ и другое). Руководитель имеет право организовать выполнение некоторых работ, перечисленных в этом документе, на основании выданного наряда, а не на основании распоряжения, чем обеспечивается усиление мер безопасности.

Ответственный руководитель работ (далее – ОРР) в ООО «Газпромнефть – Оренбург» назначается не всегда. Как правило, при работах по наряду в ЭУ до 1 кВ этого делать не требуется. Тем не менее, «каждый случай индивидуален, ответственность несет руководитель организации. Поэтому распоряжением выдающего наряд ОРР может быть назначен и при эксплуатации ЭУ до 1 кВ. В этом случае в строке наряда «Особые условия» должна быть сделана соответствующая запись. Подготовку рабочего места проводит допускающий из оперативного персонала с группой IV в ЭУ свыше 1 кВ. При эксплуатации установки до 1 кВ допускающий может иметь группу III. Также этот сотрудник проводит целевой инструктаж, делая об этом запись в наряде и в журнале учета работ. Производитель является ответственным

исполнителем. Требования по группе ЭБ у него те же, что и допускающего. Поэтому разрешается совмещение этих обязанностей при небольших объемах выполняемых работ или малой численности организации» [15].

Особая роль при выполнении работ в ООО «Газпромнефть – Оренбург» по наряду-допуску отведена наблюдающему, поскольку данный сотрудник не задействован в исполнении работ. Его функция смотреть за действиями рабочих. Наблюдающего назначают в случае, когда у бригады сотрудников нет права производить работы в ЭУ самостоятельным образом. Такая ситуация складывается, если Заказчик пользуется услугами сторонней организации на основании подрядного договора. Наблюдающий может иметь III группу. Бригадой сотрудников выполняется работа. Каждый член бригады несет ответственность только за себя, исполняя (нарушая) требования техники безопасности. Если появляется угроза здоровью и жизни какого-либо члена бригады, необходимо в обязательном порядке поставить в известность производителя работ. Число человек в бригаде, их уровень квалификации указывается в ППР, также эти данные заносят в технологическую карту. Оформление допуска делается по этим сведениям. При отсутствии названной документации ведение работ запрещено. Технологическая карта должна содержать разряды по квалификации, наряд-допуск дополнительно содержит фамилию каждого члена бригады и их группы электробезопасности, для чего используют римские цифры. На количественный состав бригады оказывают влияние такие параметры, как: где находится производитель работ, необходим ли наблюдающий. Проведение работ требует четкого визуального определения местонахождения любого члена бригады. Производителю работ надлежит быть на самом трудном месте. Группа ЭБ у членов бригады может быть III-IV и не ниже. «Сотрудники с группой II включаются в состав бригады в исключительных случаях для проведения неквалифицированных операций (осмотр опор на загнивание, нумерация опор шрифтами), и не больше 3 человек в бригаде» [11].

В настоящем исследовании рассмотрим оптимизацию контроля опасного производственного фактора, связанного с электрическим током. Предлагаемое изобретение согласно патенту №2055369 «относится к устройствам индикации напряжения и может быть использовано для индикации наличия, а также отсутствия контролируемого напряжения» [14]. «Предлагаемое устройство может быть использовано в высоковольтных электрических сетях, устройствах распределения электроэнергии, а также в электрических преобразователях для индикации наличия, а также отсутствия высокого напряжения в сетях как постоянного, так и переменного тока» [14]. Рисунок 4 представляет изображение базовой схемы индикации напряжения в сети постоянного тока.



«1 – транзистор; 2,3 – резисторы; 4,5 – индикаторные лампы; 6 – блок питания; 7 – оптоэлектронный ключ; 8 – дополнительный резистор; 9 – плюсовой вывод контролируемой сети постоянного тока» [14]

Рисунок 4 – Изображение базовой схемы индикации напряжения в сети постоянного тока

Таким образом, «при исправной схеме индикатора напряжения всегда будет светиться одна из индикаторных ламп: первая индикаторная лампа – при наличии напряжения в контролируемой сети постоянного тока; вторая индикаторная лампа – при отсутствии напряжения в контролируемой сети

постоянного тока. При этом эксплуатирующий или обслуживающий персонал может четко идентифицировать наличие либо отсутствие напряжения в контролируемой сети постоянного тока. Отсутствие свечения обоих индикаторных ламп будет свидетельствовать об отсутствии питания блока питания, либо неисправности элементов индикатора напряжения» [14].

«Предлагаемый индикатор напряжения позволяет упростить схему индикатора напряжения, обеспечить гальваническую развязку измерительной и индикаторной цепей, а также повысить электробезопасность при его использовании. Предложенный индикатор напряжения может быть использован в сетях как постоянного, так и переменного тока. Технический результат предложения заключается в полной гальванической развязке контролируемой цепи, как правило, высокого напряжения от низковольтной индикаторной цепи. Кроме этого, для обеспечения высокой степени безопасности эксплуатирующего или обслуживающего персонала индикатор напряжения реализует режим свечения одной из индикаторных ламп при наличии контролируемого напряжения, либо свечение другой индикаторной лампы в случае отсутствия контролируемого напряжения» [14].

Вывод по второму разделу.

Во втором разделе охарактеризованы организационно-технические мероприятия по обеспечению электробезопасности при выполнении электромонтажных работ. В ООО «Газпромнефть – Оренбург» предлагается к применению индикатор напряжения, который позволит упростить схему индикатора напряжения, обеспечить гальваническую развязку измерительной и индикаторной цепей, а главное – повысить электробезопасность при его использовании.

В качестве организационных мероприятий руководству предприятия ООО «Газпромнефть – Оренбург» необходимо сформировать и утвердить несколько списков сотрудников: имеющих права допускающего; ответственных руководителей; производителей работ; наблюдающих.

3 Охрана труда

К правовым мероприятиям охраны труда относятся:

- «заключение индивидуальных трудовых договоров;
- заключение коллективных трудовых договоров;
- создание и функционирование системы распорядительной документации (положений, стандартов, приказов)» [16].

В таблице 5 представлена оценка вероятности тяжести последствия происшествия.

Таблицы 5 – 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.	3
4	Вероятно	- зависит от случая, высокая степень возможности реализации; - часто слышим о подобных фактах.	4
5	Весьма вероятно	- обязательно произойдет; - практически несомненно; - регулярно наблюдаемое событие.	5

После оценки вероятности наступления события необходимо оценить степень тяжести последствий. В таблице 6 представлена оценка степени тяжести последствий (катастрофическая, крупная, значительная, незначительная, приемлемая), охарактеризованы потенциальные последствия.

Таблица 6 – 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; - 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; - быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- без травмы или заболевания; - незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

В таблице 7 представлен общий реестр профессиональных рисков для рабочих мест инженера по эксплуатации, метролога и монтажника ООО «Газпромнефть – Оренбург».

Таблица 7 – Реестр рисков

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
3	Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
9	Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ	9.3	Заболевания кожи (дерматиты)

Продолжение таблицы 7

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
12	Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.1	Повреждение органов дыхания частицами пыли
13	Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	13.8	Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру
23	Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°	23.1	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
	Шаговое напряжение	27.5	Поражение электрическим током
	Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества, циркулирующего в контактной сети)	27.7	Поражение электрическим током
8	Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
24	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1.	Психозмоциональные перегрузки
24	Диспетчеризация процессов, связанная с длительной концентрацией внимания	24.4.	Психозмоциональные перегрузки

В таблице 7 проанализированы виды опасностей, которые могут возникнуть на рабочем месте инженера по эксплуатации, метролога и монтажника. «Меры управления профессиональными рисками (мероприятия по охране труда) направляются на исключение выявленных у работодателя опасностей или снижение уровня профессионального риска» [11]. При анализе состояния безопасности предварительно выбранных рабочих мест были установлены потенциальные опасности и оценен риск их возникновения, которые представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Анкета для рабочих мест инженера по эксплуатации, метролога и монтажника ООО «Газпромнефть – Оренбург»

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Инженер по обслуживанию техники	8	8.1	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	13	13.8	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	23	23.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
	24	24.1	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
Метролог	23	23.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
	24	24.1	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
	24	24.4	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
Монтажник	3	3.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
	9	9.3	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
	12	12.1	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
	27	27.1	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	27	27.5	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	27	27.7	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний

Для каждой профессии (должности) работника предприятия оформляется карта оценки профессиональных рисков.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [7], проведем идентификацию опасностей инженера по эксплуатации, метролога и монтажника в ООО «Газпромнефть – Оренбург» и составим карту профессиональных рисков для этих рабочих мест в таблице 9.

Таблица 9 – Карта профессиональных рисков рабочих мест инженера по эксплуатации, метролога и монтажника в ООО «Газпромнефть – Оренбург»

Опасность	Результат воздействия опасностей	V _p	П _д	П _с	Категория риска	Меры управления
Механические опасности	Незначительное воздействие, первая медицинская помощь, микротравмы	0,1	4	0,4	Минимальный риск	Соблюдение требований инструкций по охране труда для профессий и видов работ. Использование СИЗ для защиты от механических повреждений, использование исправного инструмента
Электрические опасности	Возможность поражения электрическим током при работе электроинструментом	10	10	15	Высокий риск	Соблюдение требований инструкций по охране труда для видов работ. Использование СИЗ. Назначение ответственных за безопасную эксплуатацию и содержание в исправном состоянии инструмента и оборудования. Своевременное испытание, осмотр электрооборудования

Продолжение таблицы 9

Опасность	Результат воздействия опасностей	V_p	P_d	P_c	Категория риска	Меры управления
Термические опасности	Тепловой удар, ожог	10	10	15	Высокий риск	Использование СИЗ. Питьевое обеспечение работников. Предоставление работникам дополнительных перерывов для отдыха (при работе на открытом воздухе в летний период) Сокращение времени от воздействия.
Опасности от шума	Ухудшение остроты слуха, снижение внимания, развитие профессионального заболевания из-за повышенного уровня шума на рабочем месте	10	10	15	Высокий риск	Использование СИЗ для защиты органов слуха.

Количественную оценку риска рассчитаем по формуле:

$$ИПР = V_p \cdot P_d \cdot P_c, \quad (1)$$

где ИПР – индекс профессионального риска;

V_p – вероятность опасности;

P_d – подверженность опасности;

P_c – последствия опасности [5].

Количественную оценку риска рассчитаем как среднюю арифметическую по каждому наименованию производственного процесса:

$$ИПР = \frac{4500,16}{4} = 1125,04 \text{ баллов}$$

В соответствии с классификацией уровней профессионального риска баллы имеют существенный уровень риска, что означает необходимость планирования и выполнения неотложных мер в сжатые сроки. Для снижения риска электрических опасностей рекомендуется соблюдение требований инструкций по охране труда для видов работ, использование СИЗ, «назначение ответственных за безопасную эксплуатацию и содержание в исправном состоянии инструмента и оборудования, своевременное испытание, осмотр электрооборудования» [6]. Для снижения риска опасностей рекомендуется использование СИЗ, питьевое обеспечение работников, предоставление работникам дополнительных перерывов для отдыха, сокращение времени от воздействия. Для снижения риска опасностей от шума рекомендуется использование СИЗ для защиты органов слуха.

Вывод по третьему разделу.

В третьем разделе проведена идентификация опасностей работника в ООО «Газпромнефть – Оренбург» и составлена карта профессиональных рисков рабочих мест инженера по эксплуатации, метролога и монтажника. Баллы имеют существенный уровень риска, что означает необходимость планирования и выполнения неотложных мер в сжатые сроки. Для снижения риска электрических опасностей рекомендуется соблюдение требований инструкций по охране труда для видов работ, использование СИЗ, «назначение ответственных за безопасную эксплуатацию и содержание в исправном состоянии инструмента и оборудования, своевременное испытание, осмотр электрооборудования» [6]. Для снижения риска опасностей рекомендуется использование СИЗ, питьевое обеспечение работников, предоставление работникам дополнительных перерывов для отдыха, сокращение времени от воздействия. Для снижения риска опасностей от шума рекомендуется использование СИЗ для защиты органов слуха.

4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

В рамках организации контроля за экологической безопасностью должно проводиться на постоянной основе наблюдение за деятельностью объектов, обеспечивающих хранение и размещение отходов производства, что позволяет избежать негативного влияния на качество экологического состояния данной территории.

Итак, согласно ФЗ «Об охране окружающей среды»: «Отходы производства и потребления, радиоактивные отходы подлежат сбору, накоплению, утилизации, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасными для окружающей среды и регулироваться законодательством Российской Федерации» [10].

Производственная деятельность ООО «Газпромнефть – Оренбург» оказывает некоторую нагрузку на экологическое состояние окружающей среды в виде наличия вредных веществ в сточных водах, что отображено на рисунке 5.



Рисунок 5 – Анализ концентрация сточных вод ООО «Газпромнефть – Оренбург»

Итак, согласно рисунку 5 «основным источником загрязнения сточных вод являются смыв с площадок открытого тарного хранения, смывы от нефтепродуктов, применяемых в технологическом процессе» [9].

Антропогенная нагрузка на окружающую среду от ООО «Газпромнефть – Оренбург» представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ООО «Газпромнефть – Оренбург»	-	-	Стоки бытовые	ТКО, отходы бумажные, смет с территории малоопасный; лампы люминесцентные,
Количество в год		-	1000 м ³ /год	8 т

Производственный контроль в области охраны атмосферного воздуха в ООО «Газпромнефть – Оренбург» не производится, так как на предприятии отсутствуют промышленные выбросы в атмосферу.

Определим, соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным. Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
-	ООО «Газпромнефть – Оренбург»	Водоснабжение	Соответствует

Продолжение таблицы 11

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
-	ООО «Газпромнефть – Оренбург»	Вентиляция	Соответствует

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха и отсутствие перечня загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов, представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

№	Наименование загрязняющего вещества
1	–

При анализе загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов в ООО «Газпромнефть – Оренбург», таковых обнаружено не было.

Учет отходов ООО «Газпромнефть – Оренбург» осуществляется на основании Федерального закона «Об отходах производства и потребления» от 10.06.1998 №89 [5].

К профилактическим мероприятиям снижения отрицательного воздействия на окружающую среду для ООО «Газпромнефть – Оренбург» относятся:

- «соблюдение всех норм технологического режима в процессе работы оборудования;
- качественное обучение и проверка знаний обслуживающего

- персонала по профессиям;
- соблюдение правил и инструкций по ТБ при проведении газоопасных огневых работ;
 - блокировка оборудования и сигнализации при отклонении от нормальных условий технологических процессов;
 - периодическое диагностирование узлов запорной арматуры ультразвуковыми, электромагнитными и другими приборами;
 - выполнение антикоррозийной защиты надземных участков трубопроводов;
 - прокладка трубопроводов в кожухах при пересечении ими автомобильных дорог;
 - молниезащита и защита от статического электричества сооружений, технологического оборудования и трубопроводов» [1].

Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год представлены в Приложении А. Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в Приложении Б. 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 представлены в Приложении В.

Выводы по четвертому разделу.

В четвертом разделе выпускной квалификационной работы проведена оценка антропогенного воздействия ООО «Газпромнефть – Оренбург». Сделан вывод о том, что применяемые на объекте технологии соответствуют нормативам. Производственный контроль в области охраны атмосферного воздуха в ООО «Газпромнефть – Оренбург» не производится, так как на предприятии отсутствуют промышленные выбросы в атмосферу. Предложены профилактические мероприятия снижения отрицательного воздействия на окружающую среду для ООО «Газпромнефть – Оренбург».

5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Каждый объект, входящий в состав ООО «Газпромнефть – Оренбург», имеет разработанный план эвакуации, содержащий пункты:

- «общие положения. В этом пункте указаны ссылки на основные законодательно-нормативные акты, приводится краткое изложение нормативной базы, указывается требование обязательного выполнения каждым сотрудником производственного объекта данной инструкции;
- передача сведений о ЧС (пожарной или аварийной). В этом пункте указаны признаки возникновения и развития пожарных ситуаций, приводится последовательность действий и оперативные данные при информировании пожарного подразделения, ответственных за состояние пожарной безопасности сотрудников предприятия;
- действия персонала при эвакуации. Приводится перечень мер, снижающих развитие пожара, обеспечивающих сохранение жизни и здоровья работникам – отключение электроснабжения, применение СИЗ и другие. Здесь же указаны обязательные действия и их очередность дежурному персоналу, руководителям подразделений, ответственным за пожарную безопасность лицам, согласно утвержденного списка; четко определены безопасные места для эвакуированных сотрудников;
- первые средства тушения пожара. Здесь содержится краткое изложение действий, как привести в рабочее состояние огнетушители (углекислый, порошковый); перечислены местоположения огнетушителей и пожарных водных кранов; приведены краткие сведения – в каких ситуациях могут использоваться данные средства тушения пламени» [12].

«Сигнал оповещения является командой для проведения мероприятий по гражданской обороне и защите населения от чрезвычайных ситуаций

природного и техногенного характера органами управления и силами гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также для применения населением средств и способов защиты» [8].

При угрозе возникновения крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий (режим повышенной готовности) необходимо разработать алгоритм действий.

Надежная и безаварийная работа любого производственного объекта обеспечивается многими факторами, но в первую очередь профилактическими мерами, содержащими следующее:

- «систематическое проведение работ по диагностике состояния паропроводов и технологического оборудования;
- постоянный контроль изоляционных и антикоррозионных покрытий;
- использование современных систем связи для оперативной передачи информации о состоянии наиболее опасных участков;
- совершенствование способов и служб контроля утечек и систематического надзора за техническим состоянием всех технологических блоков;
- дополнительная противоаварийная подготовка персонала на специальных тренингах по обработке действий в опасных условиях при конкретных сценариях развития аварий на всех технологических блоках;
- повышение уровня автоматизации и главное – применение надежных в эксплуатации датчиков, преобразователей, систем автоматики и телемеханики;
- учет информации об авариях, отказах, неполадках и осложнениях в ходе технологического процесса с использованием современных средств обработки, хранения и оперативной передачи данных» [16].

Отмеченные обстоятельства, связанные с масштабами вероятных последствий чрезвычайных ситуаций на объектах хранения нефти и

нефтепродуктов, возможным ущербом требуют основательного анализа состояния пожарной опасности данных хранилищ, но, кроме того, реализацию мер по увеличению уровня пожаро-, взрывобезопасности [18].

Задачи по взаимодействию служб жизнеобеспечения с противопожарной службой района представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Задачи по взаимодействию служб жизнеобеспечения с противопожарной службой района

Содержание задач	Ответственная служба	Привлекаемые должностные лица различных служб
Отключение силовых и осветительных сетей и электроустановок	Дежурный персонал объекта, служба электроснабжения	Дежурный электрик
Обеспечение подъема давления водопроводной сети	Оперативный персонал	Главный инженер
Организация охраны имущества и материальных ценностей. Перекрытие дороги. Организация оцепления места пожара с целью исключения нахождения в зоне пожара людей, не связанных с работой по его ликвидации	Служба 02 «Полиция»	Дежурный МО МВД РФ 02
Оказание первой медицинской помощи и доставка пострадавших в лечебные учреждения	Служба 03	03

С получением сигнала оповещения (соответствующей информации, предупреждения) об угрозе возникновения ЧС на объекте, директор вводит режим повышенной готовности [17]. Оповещение рабочих и служащих осуществляется дежурно-диспетчерской службой согласно разработанной схеме оповещения. Диспетчерская служба оснащена прямой телефонной связью с пунктом управления объекта.

В ООО «Газпромнефть – Оренбург» создана эвакуационная комиссия, состав которой представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Состав комиссии по эвакуации работников ООО «Газпромнефть – Оренбург»

Состав комиссии	Обязанности
Председатель эвакуационной комиссии	Председатель эвакуационной комиссии объекта выполняет указания и распоряжения руководителя объекта, председателя КЧС и ПБ и начальника штаба (структурного подразделения) по делам ГОЧС объекта (учреждения)
Группа формирования эвакуационных колонн	Формулируют эвакуационные колонны для отправки работников предприятия и неработающих членов их семей в СЭП
Группа отправки эвакуационных колонн	Отправляют работников предприятия и неработающих членов их семей в СЭП в составе эвакуационных колонн
Медицинский пункт	Обеспечивает оказание медицинской помощи

Перечень пунктов временного размещения отражен в таблице 15.

Таблица 15 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			посадочных мест	койко-мест
1	ООО «Газпромнефть – Оренбург»	г. Оренбург, Краснознаменная ул., д. 56/1	150	145

Действия персонала ООО «Газпромнефть – Оренбург» при ЧС представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
ООО «Газпромнефть – Оренбург»	Первый заметивший	Сообщить об этом в городскую пожарную охрану и диспетчерскую службу организации
ООО «Газпромнефть – Оренбург»	Ответственный за безопасность	Оповестить о пожаре или его признаках сотрудников. Принять

Продолжение таблицы 16

Наименование подразделения объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
		необходимые меры для эвакуации всех сотрудников из здания
ООО «Газпромнефть – Оренбург»	Ответственный за безопасность	Используя первичные средства пожаротушения, приступить к тушению очага пожара
ООО «Газпромнефть – Оренбург»	Руководитель и ответственный за безопасность	Организовать встречу спасательных формирований

«Чтобы работа технологического оборудования протекала без наличия отказов и аварий, чтобы повысить его надежность необходимо предусмотреть превентивные мероприятия. В данных мероприятиях главное состоит в таких действиях» [17]:

- «систематическое проведение работ по диагностике состояния паропроводов и технологического оборудования на базе современных технических средств;
- постоянный контроль изоляционных и антикоррозионных покрытий паропроводов;
- использование современных систем связи для оперативной передачи информации о состоянии наиболее опасных технологических участков;
- совершенствование способов и служб контроля утечек и систематического надзора за техническим состоянием всех технологических блоков;
- дополнительная противоаварийная подготовка персонала на специальных тренажах (с привлечением специалистов в области обеспечения промышленной безопасности) по обработке действий в опасных условиях при конкретных сценариях развития аварий на всех технологических блоках;
- повышение уровня автоматизации и главное – применение надежных

в эксплуатации датчиков, преобразователей, систем автоматики и телемеханики;

- учет информации об авариях, отказах, неполадках и осложнениях в ходе технологического процесса с использованием современных средств обработки, хранения и оперативной передачи данных» [17].

Выводы по пятому разделу.

В пятом разделе охарактеризованы возможные аварии на ООО «Газпромнефть – Оренбург», проанализировано внедрение современных технологий и методов при проведении аварийно-спасательных работ. Проведено планирование проведения превентивных мер. Охарактеризованы задачи по взаимодействию служб жизнеобеспечения с противопожарной службой района. Представлен состав комиссии по эвакуации работников ООО «Газпромнефть – Оренбург».

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Предлагаемые ранее мероприятия позволяют составить предварительный план в таблице 17.

Таблица 17 – План мероприятий по повышению эффективности мероприятий по обеспечению безопасности охраны труда ООО «Газпромнефть – Оренбург»

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения
ООО «Газпромнефть – Оренбург»	Технические: устройство индикации напряжения, а также отсутствия контролируемого напряжения Организационные: составление списка сотрудников: имеющих права допускающего; ответственных руководителей; производителей работ; наблюдающих	Обеспечение электробезопасности при выполнении электромонтажных работ	15.02.2023-01.09.2023	Отдел главного инженера Отдел охраны труда

Исходные данные для расчета представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные	
			1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [13]	$Ч_i$	чел.	6	0

Продолжение таблицы 18

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные	
«Годовая среднесписочная численность работников» [13]	ССЧ	чел.	160	
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [13]	Ч _{нс}	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [13]	Д _{нс}	дн	14	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [13]	Ф _{план}	дни	247	247
«Время оперативное» [13]	t _о	мин	15	15
«Время обслуживания рабочего места» [13]	t _{ом}	мин	10	10
«Время на отдых» [13]	t _{отл}	мин	5	5
«Ставка рабочего» [13]	T _{чс}	руб/час	75	
«Коэффициент доплат» [13]	k _{допл.}	%	4	-
«Продолжительность рабочей смены» [13]	T	час	8	
«Количество рабочих смен» [13]	S	сут.	2	
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [13]	μ	-	2	
Единовременные затраты	З _{ед}	руб.	519000	

«Коэффициент частоты травматизма» [13]:

$$K_{q_1} = \frac{Ч_{нс} \cdot 1000}{ССЧ}, \quad (2)$$

$$K_{q_1} = \frac{1 \cdot 1000}{160} = 6,25$$

$$K_{q_2} = \frac{0 \cdot 1000}{160} = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [13]:

$$K_T = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (3)$$

«Где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.» [13].

$$K_{T_1} = \frac{14}{1} = 14$$

$$K_{T_2} = \frac{0}{0} = 0$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма» [13] (ΔK_q):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_{q_2}}{K_{q_1}}, \quad (4)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{0}{6,25} = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [13] (ΔK_T):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}}, \quad (5)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{14} = 100$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [13]:

$$BUT = \frac{100 \cdot D_{нс}}{ССЧ}, \quad (6)$$

$$BUT_1 = \frac{100 \cdot D_{нс}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 14}{160} = 8,75 \text{ ч.}$$

$$BUT_2 = \frac{100 \cdot D_{нс}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 0}{160} = 0 \text{ ч.}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [13]:

$$\Phi_{\text{ФАКТ}} = \Phi_{\text{ПЛАН}} - \text{ВУТ}, \quad (7)$$

$$\Phi_{\text{ФАКТ}_1} = 247 - 8,75 = 238,3 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{\text{ФАКТ}_2} = 247 - 0 = 247 \text{ дн.}$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [13]:

$$\Delta\Phi_{\text{ФАКТ}} = \Phi_{\text{ФАКТ}_2} - \Phi_{\text{ФАКТ}_1} = 247 - 238,3 = 8,7 \text{ дн.}, \quad (8)$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [13]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{ФАКТ}_1}} \cdot \mathcal{Ч}_1 = \frac{8,7 - 0}{238,3} \cdot 6 = 0,22 \text{ дн / руб.} \quad (9)$$

« $\Phi_{\text{ФАКТ}_1}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни» [13];

«Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_Г$) от мероприятий» [13]:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{\text{МЗ}} + \mathcal{E}_{\text{УСЛТР}} + \mathcal{E}_{\text{СТРАХ}}, \quad (10)$$

«Среднедневная заработная плата» [13]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{ДН}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{донл}}), \quad (11)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{ДН}_1} = 75 \cdot 8 \cdot 2 \cdot (100\% + 4\%) = 1248 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{ДН}_2} = 75 \cdot 8 \cdot 2 \cdot (100\%) = 1200 \text{ руб.}$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве» [13]:

$$P_{МЗ} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{дн} \cdot x \cdot t, \quad (12)$$

$$P_{МЗ_1} = 8,7 \cdot 1248 \cdot 2 = 21715,2 \text{ руб.}$$

$$P_{МЗ_2} = 0 \cdot 1200 \cdot 2 = 0 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия материальных затрат» [13]:

$$\mathcal{Э}_{МЗ} = P_{МЗ_1} - P_{МЗ_2}, \quad (13)$$

«Где $P_{МЗ_1}$, $P_{МЗ_2}$ – материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.» [13].

« $T_{чс.}$ – часовая тарифная ставка, руб/ч» [13].

$$\mathcal{Э}_{МЗ} = 21715,2 - 0 = 21715,2 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [13]:

$$ЗПЛ_{год1} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{план} = 1248 \cdot 247 = 308256 \text{ руб.}, \quad (14)$$

$$ЗПЛ_{год2} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{план} = 1200 \cdot 247 = 296400 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот» [13]:

$$\mathcal{Э}_{УСЛ.ТР} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{год1} - ЗПЛ_{год2}), \quad (15)$$

«Где $ЗПЛ_{дн}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.» [13].

$$\mathcal{Э}_{УСЛ.ТР} = (6 - 0) \cdot (308256 - 296400) = 71136 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование» [13]:

$$\mathcal{E}_{\text{СТРАХ}} = \mathcal{E}_{\text{УСЛ.ТР}} \cdot t_{\text{cmp}} = 71136 \cdot 1,28 = 91054,1 \text{ руб.} \quad (16)$$

«где $t_{\text{страх}}$ – страховой тариф по обязательному социальному страхованию» [13].

$$\mathcal{E}_T = 21715,2 + 71136 + 91054,1 = 183905,3 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [13]:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_T} = \frac{519000}{183905,3} = 2,8 \text{ г.} \quad (17)$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [13]:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} = \frac{1}{2,8} = 0,36$$

«где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [13].

Выводы по шестому разделу.

В шестом разделе оценена эффективность мероприятий по повышению безопасности в ООО «Газпромнефть – Оренбург», в частности внедрения устройства индикации напряжения, а также отсутствия контролируемого напряжения, которое при сроке окупаемости 2,8 года даст возможность получить экономический эффект в виде 13485 руб.

Заключение

В первом разделе представлены обобщенные данные по аварийности и травматизму 12 месяцев 2021/ 12 месяцев 2020 гг., распределение случаев аварийности по видам надзора 12 месяцев 2021/ 12 месяцев 2020 гг. Представлены данные о численности сотрудников, получивших травмы при несчастных случаях, распределение основных причин аварий на объектах. Основной причиной аварийности на предприятиях ОПО в 2021 году, как и в 2020 году, явился человеческий фактор. Основной технической причиной аварий 2021 года являются нарушение электрической изоляции.

Во втором разделе охарактеризованы организационно-технические мероприятия по обеспечению электробезопасности при выполнении электромонтажных работ. В ООО «Газпромнефть – Оренбург» предлагается к применению индикатор напряжения, который позволит упростить схему индикатора напряжения, обеспечить гальваническую развязку измерительной и индикаторной цепей, а главное – повысить электробезопасность при его использовании. В качестве организационных мероприятий руководству предприятия ООО «Газпромнефть – Оренбург» необходимо сформировать и утвердить несколько списков сотрудников: имеющих права допускающего; ответственных руководителей; производителей работ; наблюдающих.

В третьем разделе проведена идентификация опасностей работника в ООО «Газпромнефть – Оренбург» и составлена карта профессиональных рисков рабочих мест инженера по эксплуатации, метролога и монтажника. В соответствии с классификацией уровней профессионального риска баллы имеют существенный уровень риска, что означает необходимость планирования и выполнения неотложных мер в сжатые сроки. Для снижения риска электрических опасностей рекомендуется соблюдение требований инструкций по охране труда для видов работ, использование СИЗ, назначение ответственных за безопасную эксплуатацию и содержание в исправном состоянии инструмента и оборудования, своевременное испытание, осмотр

электрооборудования [6]. Для снижения риска термических опасностей рекомендуется использование СИЗ, питьевое обеспечение работников, предоставление работникам дополнительных перерывов для отдыха, сокращение времени от воздействия. Для снижения риска опасностей от шума рекомендуется использование СИЗ для защиты органов слуха.

В четвертом разделе выпускной квалификационной работы проведена оценка антропогенного воздействия ООО «Газпромнефть – Оренбург». Сделан вывод о том, что применяемые на объекте технологии соответствуют нормативам. Производственный контроль в области охраны атмосферного воздуха в ООО «Газпромнефть – Оренбург» не производится, так как на предприятии отсутствуют промышленные выбросы в атмосферу. Предложены профилактические мероприятия снижения отрицательного воздействия на окружающую среду для ООО «Газпромнефть – Оренбург».

В пятом разделе охарактеризованы возможные аварии на ООО «Газпромнефть – Оренбург», проанализировано внедрение современных технологий и методов при проведении аварийно-спасательных работ. Проведено планирование проведения превентивных мер.

В шестом разделе оценена эффективность мероприятий по повышению безопасности в ООО «Газпромнефть – Оренбург», в частности внедрения устройства индикации напряжения, а также отсутствия контролируемого напряжения, которое при сроке окупаемости 2,8 года даст возможность получить экономический эффект в виде 13485 руб.

Список используемых источников

1. Белявин К. Е. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок. М. : Гостехиздат, 2018. 449 с.
2. Долин П. А. Электробезопасность. М. : МЭИ, 2020. 280 с.
3. Калыгин В. Г. Промышленная экология. М. : Академия, 2017. 312 с.
4. Киреева Э. А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий. М. : Кнорус, 2021. 269 с.
5. Кисаримов Р. А. Электробезопасность. М.: Радио и связь, 2019. 336 с.
6. Куксин А. В. Электроснабжение промышленных предприятий. М. : Инфра-Инженерия, 2021. 211 с.
7. Малафеев С. И. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/book/101833> (дата обращения: 19.03.2023).
8. Медведев В. Т. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. М. : ИЦ Академия, 2019. 240 с.
9. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.06.1998 №89 (ред. от 19.12.2022). URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 10.03.2023).
10. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 02.07.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 14.08.2021).
11. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://base.garant.ru/403211292/> (дата обращения: 12.04.2023).
12. Об утверждении Положения о системах оповещения населения [Электронный ресурс] : Приказ Министерства РФ по делам ГО, ЧС и

ликвидации последствий стихийных бедствий от 31.07.2020 № 578. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565649076> (дата обращения: 05.04.2023).

13. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению раздела / Т.Ю. Фрезе. URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 05.04.2023).

14. Патент №2055369. Российская Федерация. Индикатор напряжения / А. Я. Дружинин; правообладатель ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота»; №1991524865; заявл. 04.02.1991; опубл. 10.08.1991. Бюлл. №8. 31 с.

15. Попков Б. В. Задачи надежности современного электроснабжения. М. : Инфра-Инженерия, 2021. 320 с.

16. Сибикин Ю. Д. Охрана труда и электробезопасность. М. : Радио и связь, 2018. 408 с.

17. Сорокин Г. И. Защита объектов производственного назначения: Курс лекций, учебное пособие. Тольятти : ТГУ, 2017. 195 с.

18. Трушкова Е. А. Оценка промышленной безопасности и защиты технологического оборудования. Ростов-на-Дону: Изд-во ДГТУ, 2019. 83 с.

19. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 18.04.2023).

20. Щербаков Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление. М. : Лань, 2021. 199 с.

Приложение А

Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за 2022 год

Таблица А.1 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности и отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			хранение	накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве и при предоставлении услуг	7 30 000 00 00 0	IV	0	8 т	8 т	0	0	0
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн								
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения			
10	11	12	13	14	15			
0	0	0	0	0	8 т			

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

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
16	17	18	19	20	21	22
0	0	0	0	0	0	0

Приложение Б

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Таблица Б.1 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

№	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Итого	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Приложение В

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

Таблица В.1 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	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			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			проектный	допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЛОС механической очистки	2013	Механическая очистка, Поток ПНУ-БМ (2)-180	0.35; 85	0.2; 60	0.07; 25	ТКБ	19.09.2022	-	-	-	99	99